

# Áhrif vegagerðar um Öxi og Berufjarðarbotn á vatnalíf

Benóný Jónsson

Karólína Einarsdóttir

Selfossi nóvember 2008



# Áhrif vegagerðar um Öxi og Berufjarðarbotn á vatnalíf

Benóný Jónsson

Karólína Einarsdóttir

Selfossi, nóvember 2008, VMST/08029

Rannsóknin var unnin fyrir Vegagerðina

*Veiðimálastofnun Suðurlandsdeild*

Austurvegur 1, 800 Selfoss. Sími 580 6320, 580 6321

Netfang: [sudurlandsdeild@veidimal.is](mailto:sudurlandsdeild@veidimal.is)



# Efnisyfirlit

Bls.

<b>ÁGRIP</b> .....	<b>1</b>
<b>INNGANGUR</b> .....	<b>2</b>
<b>STAÐHÆTTIR</b> .....	<b>3</b>
<b>AÐFERÐIR</b> .....	<b>4</b>
SÝNATÖKUSTAÐIR.....	4
SVIF- OG BOTNDÝRARANNSÓKNIR.....	9
FISKRANNSÓKNIR.....	10
<b>NIÐURSTÖÐUR</b> .....	<b>10</b>
EÐLIS- OG EFNABREYTUR.....	10
SVIF- OG BOTNDÝR.....	12
<i>Axará</i> .....	12
<i>Berufjarðará</i> .....	13
<i>Skriðuvatn</i> .....	15
<i>Tjarnir</i> .....	17
FISKRANNSÓKNIR.....	19
<i>Axará</i> .....	19
<i>Skriðuvatn</i> .....	20
<i>Berufjarðará</i> .....	22
<b>UMRÆÐUR</b> .....	<b>22</b>
SVIF- OG BOTNDÝR.....	22
FISKAR .....	24
ÁHRIF FRAMKVÆMDA .....	25
<b>ÞAKKIR</b> .....	<b>28</b>
<b>HEIMILDIR</b> .....	<b>29</b>
<b>VIÐAUKI 1 – UPPLÝSINGAR OG YFIRLIT</b> .....	<b>30</b>



## Ágrip

Fyrirhugaðar eru miklar vegbætur á fjallveginum um Öxi í Suður-Múlasýslu. Framkvæmdin er matsskyld skv. lögum um mat á umhverfisáhrifum. Starfsmenn Veiðimálastofnunar rannsökuðu vatnalífriki áhrifasvæðis framkvæmdarinnar vorið 2008. Tekin voru sýni á 20 stöðvum í Skriðuvatni, Axará, í tjörnum á Öxi, í tjörnum í Berufirði og í Berufjarðará. Auk rannsóknar á fiski og smádýrum voru teknar saman niðurstöður eldri rannsókna og lagt mat á áhrif framkvæmda á vatnalíf.

Í Axará fundust bleikjuseiði, bæði á fiskgengum sem ófiskgengum hluta árinna. Í Skriðuvatni fundust bæði bleikju- og urriðaseiði. Við rannsókn á fiskstofnum vatnsins, frá árinu 1998, reyndist bleikja vera ríkjandi fisktegund í vatninu. Bleikjuseiði fundust á fiskgengum hluta Berufjarðará og aðrar tegundir ekki. Áin virtist fisklaus ofan ófiskgengs foss um 2 km frá ósi. Bæði Axará og Berufjarðará eru dæmigerðar dragár sem einkennast af miklum árstíðabundnum sveiflum. Uppistaða botndýrasamfélaga beggja ána var að mestu rykmý og að hluta til ánar. Skriðuvatn einkenndist af mikilli tegundafæð smádýra og litlum þéttleika. Í fimm tjörnum á Öxi og í Berufirði fundust 8 – 16 dýrahópar/tegundir smádýra, mest krabbadýr. Nokkur munur var á tegundasamsetningu milli tjarnanna, bæði á Öxi og í Berufirði. Niðurstöður rannsóknarinnar bentu til þess að fána vatnakerfanna sé fremur fábreytt og þéttleiki hennar lítill.

Framkvæmdir við nýjan Axarveg koma líklega til með að hafa áhrif á lífríki vatnakerfanna beggja, sér í lagi á þeim stöðum þar sem um efnisnám í farvegi er að ræða og þverun vegarins yfir ár. Fyrirhuguð veglína sem liggur með austurbakka Skriðuvatns þrengir enn meir að vatninu en núverandi vegstæði og hefur í för með sér frekari röskun á strandsvæðum vatnsins. Í Axará er efnisnám úr námu C líklegt til að hafa veruleg neikvæð áhrif á hrygningu og uppeldi bleikju, en þau má forðast með því að takmarka efnisnámið og halda því frá farvegi árinna. Ofarlega á Öxi eru tvær tjarnir í nágrenni veglínunnar. Mikilvægt er að við vegaf framkvæmdirnar verði tjörnunum og votlendi þeim tengt hlíft við raski. Tvær tjarnir í Berufirði ofan Hænubrekku, liggja í eða í nágrenni við veglínur A og B. Tjarnirnar hafa mikla þýðingu fyrir líffræðilegan fjölbreytileika svæðisins, bæði hvað varðar gróður og dýr og því mælst til að þeim verði ekki raskað.

## **Inngangur**

Fyrir liggur að leggja nýjan veg yfir Öxi í S-Múlasýslu, á milli Hringvegur í Skriðdal og hringvegur í Berufirði (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl. 2008). Umræddur vegur nær frá Hringvegi við norðurenda Skriðuvatns í Skriðdal á Fljótsdalshéraði, að Hringvegi í botni Berufjarðar í Djúpavogshreppi. Í sömu framkvæmd er fyrirhugað að breyta legu hringvegarins fyrir Berufjarðarbotn. Framkvæmdin er matsskyld skv. 5. gr. laga nr. 106/2000 m.s.br. um mat á umhverfisáhrifum. Vatnalífsrannsóknin sem skýrsla þessi fjallar um var gerð að beiðni Vegagerðarinnar á Akureyri.

Líkleg bein áhrif framkvæmdanna á ferskvatnslíf eru helst þar sem veglínur skera ár, læki, stöðuvötn og tjarnir. Einnig getur efnisvinnsla úr námum haft áhrif. Vegagerðin hefur kynnt mögulegar veglínur með teikningum og var unnið út frá þeim við rannsókn á vettvangi og við mat á áhrifum framkvæmdanna. Veglínurnar þvera allnokkrar ár og læki og er Berufjarðar á mest þeirra. Ný veglína er fyrirhuguð með Skriðuvatni og mun fara út í það á kafla. Samkvæmt yfirlitsmyndum eru sýndar 16 mögulegar námur á svæðinu og eru sumar þeirra á áreyrum.

Frjósemi straumvatna stjórnast að mestu af gerð og aldri berggrunnsins, þekju gróðurs og votlendis (Arnþór Garðarsson 1979, Sigurður Guðjónsson 1990, Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason 1998). Þetta endurspeglast í styrk næringarsalta, en vatn sem rennur t.d. um ungt berg sem er glúpt og auðsorfið, nær að leysa upp meira magn næringarefna en vatn sem rennur um gamalt berg sem er þétt og torleyst. Á Austfjörðum er berggrunnurinn gamall (blágrýti) og er leiðni vatna þar oftast á bilinu 20 – 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  á meðan hún mælist á bilinu 90 – 120  $\mu\text{S}/\text{cm}$  á yngri bergi (Hákon Aðalsteinsson og Gísli M. Gíslason 1998). Hiti getur haft mikið að segja um líffræðilega ferla í vötnum, en með hærri hita getur framleiðni aukist og vöxtur lífvera í kjölfarið (Giller og Malmqvist 1998).

Aðrir þættir sem hafa áhrif á samsetningu og gerð lífríkis straumvatna eru árstíðabundnar sveiflur sem hafa áhrif t.d. á rennsli og hita (Giller og Malmqvist 1998, Hákon Aðalsteinsson og Gísli M. Gíslason 1998). Botnagerð og straumhraði gegnir einnig mikilvægu hlutverki þegar kemur að samsetningu botndýra- og fisksamfélaga (Giller og Malmqvist 1998).

Skriðuvatn mun hafa verið hreint urriðavatn þar til á 8. áratug síðustu aldar, en þá barst bleikja í vatnið frá sleppingum í nálæg heiðarvötn. Kunnugt er um þrjár lífríkisrannsóknir sem gerðar hafa verið á vatninu. Fyrst var gerð fiskrannsókn árið 1974, þá var þar eingöngu að finna urriða (Jón Kristjánsson 1975). Árið 1983 var fiskur kannaður öðru sinni, þá hafði



bleikja borist í vatnið og var ríkjandi en einnig var allnokkuð af urriða (Jón Kristjánsson, 1984). Aftur voru fiskstofnar vatnsins kannaðir á 10. áratug síðustu aldar en þá voru jafnframt tekin sýni til könnunar á smádýralífi vatnsins (Yfirlitskönnun íslenskra vatna, samræmdur gagnagrunnur). Er gert grein fyrir þeim rannsóknum síðar í skýrslunni að undanskilnni rannsókn á smádýralífi þar sem niðurstöður hennar liggja ekki enn fyrir. Vatnið er nú leigt út til stangaveiða og þykir eftirsóknarvert veiðivatn. Veiðiskýrslur liggja ekki fyrir (Guðni Guðbergsson pers. upplýsingar).

Í seiðarannsókn sem gerð var í Berufjarðará árið 1993 fundust eingöngu bleikjuseiði og var talið að um sjóbleikju hefði verið að ræða (Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1993). Í ánni er stunduð einhver stangaveiði á bleikju en veiðiskýrslur þar um eru engar (Guðni Guðbergsson pers. upplýsingar).

Megintilgangur þeirrar rannsóknar sem kynnt verður í þessari skýrslu var að afla grunnupplýsinga um lífríki vatnakerfa á framkvæmdasvæði fyrirhugaðrar vegagerðar og meta áhrif framkvæmda á það.

## Staðhættir

Vegurinn um Öxi tengir saman Berufjörð og Hérað, hæð vegstæðisins fer hæst í 532 m y. s. en stór hluti þess er yfir 300 m y. s. Berggrunnur á svæðinu er þétt blágrýti. Skriðuvatn er í Skriðdalshreppi. Það er 1,25 km<sup>2</sup>, dýpst er það 10 m og er í 155 m hæð yfir sjó.

Axará og Vatnsdalsá renna í Skriðuvatn og úr því fellur Múlaá, sem sameinast Geitdalsá úr Norðurdal og eftir það heitir áin Grímsá. Allar eru ár þessar dragár en Axará er þó jöfnuð af stöðuvatni en hún á upptök í Ódáðavötnum sem eru í um 615 m hæð yfir sjó. Árnar eiga upptök sín í fjalllendi og eru með stuttan aðdraganda og lítið vatnasvið. Til Axarár falla margir smálækir í Skriðdal og er hún um 12,5 km löng.

Berufjarðará er dragá sem á upptök sín í fjallendinu við Öxi og fellur í botn Berufjarðar. Áin er um 12 km löng, vatnasvið hennar er um 56 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990) og fellur hún bratt og í mörgum fossum á leið sinni til hafs (ljósmynd 1). Berufjarðará er fiskgeng frá sjó u.þ.b. 2 km leið inn að fossi á móts við býlið Melshorn.



Ljósmynd 1. Margir fagrir fossar eru í Berufjarðará, enda fellur hún brött. Sérkennilegur steindrangur, hægra megin árinna líkist steintrölli sem virðist bera vatn í tveimur skjólum. Hlaut hann nafnið Vatnsberi í rannsóknarferðinni. *Ljósmynd. Benóý Jónsson.*

### **Aðferðir**

Dagana 24. – 27. júní 2008 var gögnum safnað og mælingar gerðar í Skriðuvatni, Axará, Berufjarðará og tjörnum á Öxi og í Berufirði. Staðsetningar sýnatökusvæða voru fundnar út frá staðsetningarhnitum og loftmynd frá Vegagerðinni þar sem fyrirhuguð veglína og námur voru merktar inn á (Helga Aðalsteinsdóttir ofl. 2008). Endanlegt val á sýnatökusvæðum fór fram í vettvangsferð. Tekin voru sýni á þeim stöðum þar sem talið var að framkvæmd gæti haft áhrif á vatnalíf með einum eða öðrum hætti. Einnig voru tekin sýni til viðmiðunar á svæðum sem ekki verða innan áhrifasvæðis framkvæmdarinnar. Þau sýni voru tekin með það í huga að til væru sýni til að miða við ef lífríki vatnanna yrði rannsakað aftur að framkvæmd lokinni til að meta hugsanlegar breytingar sem gætu hafa átt sér stað vegna framkvæmdarinnar.

### **Sýnatökustaðir**

Eftirfarandi svæði voru skoðuð: Skriðuvatn, 3 stöðvar á strandsvæði, annars vegar við austurstönd vatnsins þar sem fyrirhuguð veglína liggur (ljósmynd 2) og hins vegar við

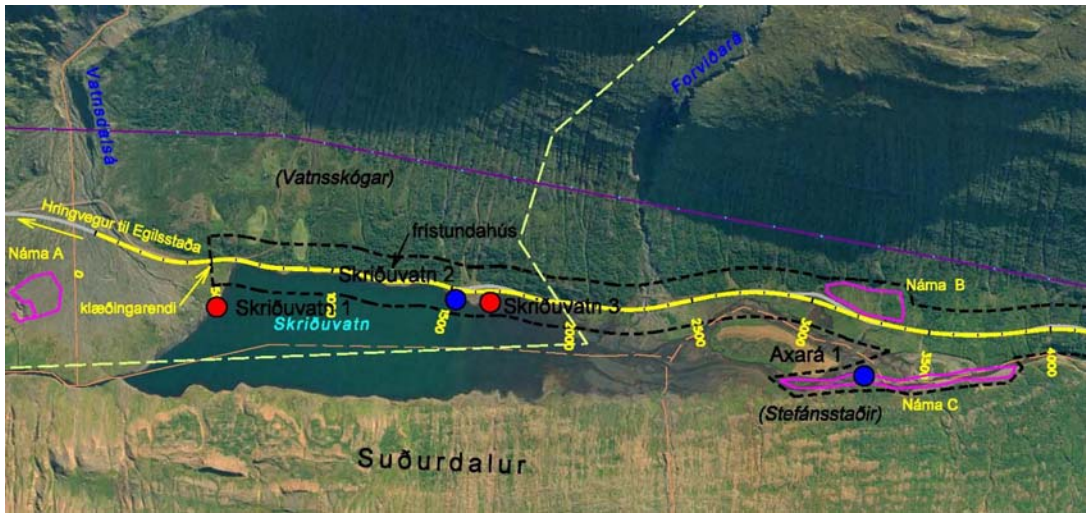


Ljósmynd 2. Unnið við töku svifsýna á stöð 3 í Skriðuvatni. Þarna mun ný veglína skera voginn þar sem rannsóknamaður stendur. *Ljós. Benóný Jónsson.*

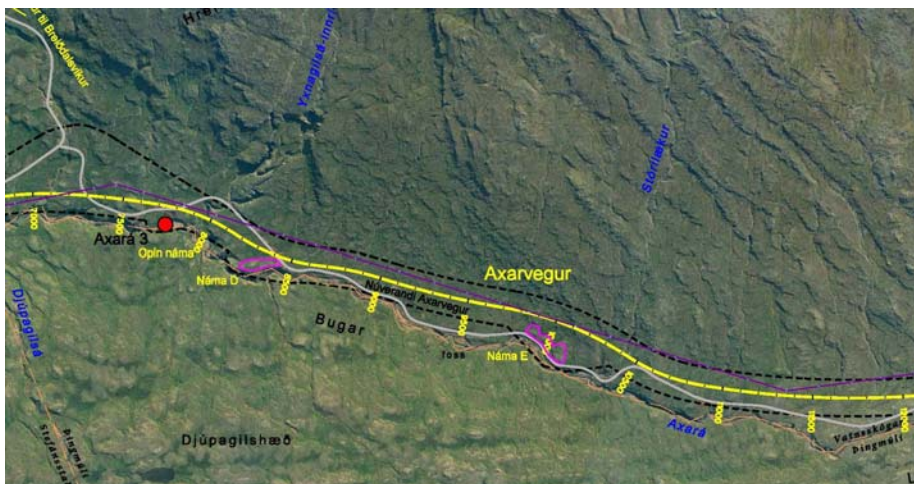
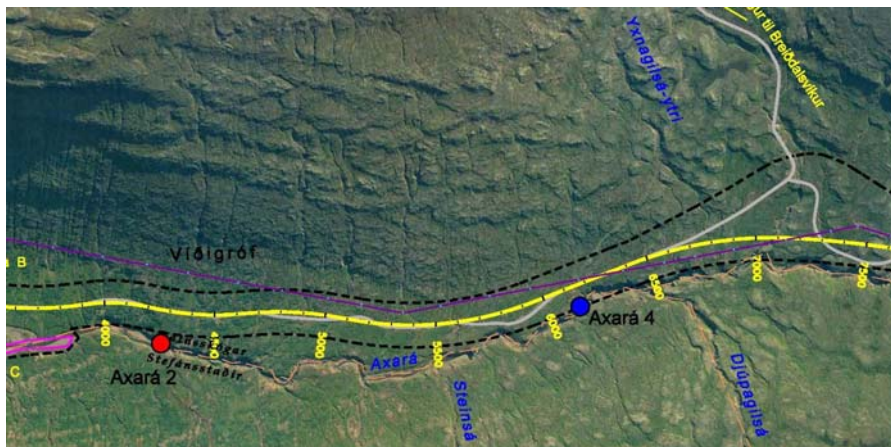
norðurströnd þess til viðmiðunar (1. mynd); í Axará voru tekin sýni á fjórum stöðum, tveim á áhrifasvæði fyrirhugaðrar veglínu, við námu C og við opna námu norðan við hana (1. og 2. mynd), og tveim utan þess til viðmiðunar; á Öxi voru tekin sýni úr fjórum tjörnum, en þrjár þeirra eru innan áhrifasvæðisins, tjarnirnar eru við námu F og fyrirhugað vegstæði (3. mynd); í Berufjarðará voru tekin sýni á sjö stöðum, fjórir þeirra voru á áhrifasvæði fyrirhugaðrar vegagerðar en þrír voru til viðmiðunar, söfnunarstaðir voru við námu H og vegstæði, við vegstæði yfir ána neðan við Gljúfur, við brúarstæði og námu N á eyrum og við vegstæði C neðan við núverandi brú (4. og 6. mynd); í Berufirði voru tekin sýni úr tjörnum í eða við fyrirhugað vegstæði (5. mynd).

Smádýrasýnum var safnað á öllum ofangreindum stöðvum. Fiskrannsóknir voru gerðar á fimm stöðum á rannsóknarsvæðinu: Við austurbakka Skriðuvatns (merkt Skriðuvatn 2 á 1. mynd), í Axará ofan óss í Skriðuvatni (merkt Axará 1 á 1. mynd), á ófiskgengum hluta Axarár neðan Djúpagilsár (merkt Axará 4 á 2. mynd), í Berufjarðará ofanverðri, þar sem er ófiskgengt frá sjó (merkt Berufjarðará 1 á 4. mynd) og á fiskgengum hluta Berufjarðarár (merkt Berufjarðará 5 á 6. mynd). Á hverjum sýnatökustað var vatnshiti, rafleiðni og sýrustig (pH) vatnsins mælt, ásamt því að skrá hnattstöðu með GPS tæki, miðað var við WGS84. Yfirlitsmyndir, þar sem sýnatökustaðir eru merktir inn, eru byggðar á loftmyndagrunni frá Loftmyndum ehf og birtar með góðfúslegu leyfi Vegagerðarinnar (1 – 6 mynd).



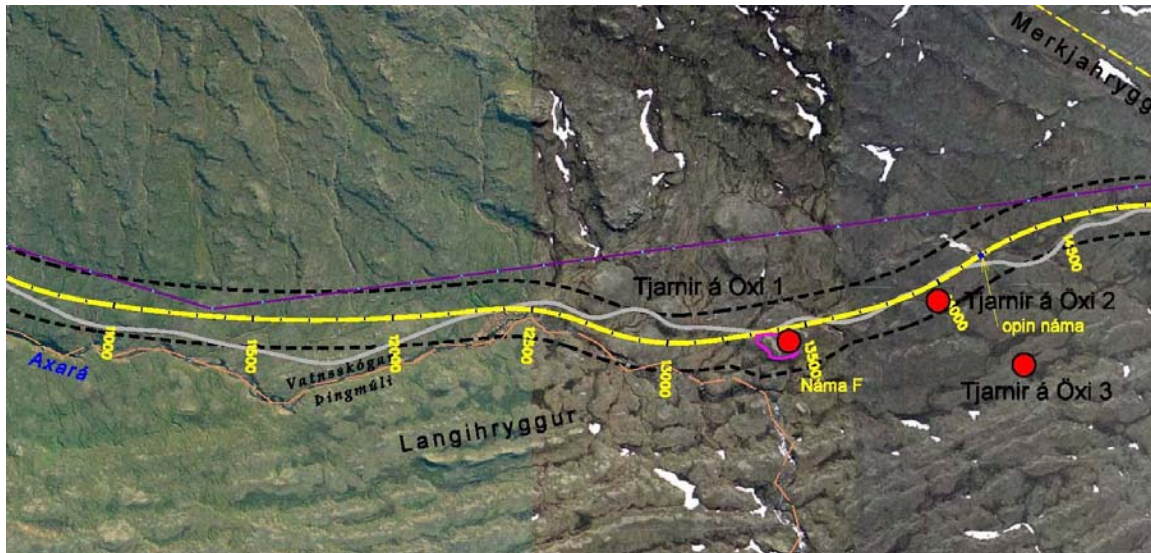


1. mynd. Yfirlitsmynd yfir Skriðuvatn og neðri hluta Axarár. Inn á myndina er teiknuð ný veglína, merkt með gulri brotalínu, og námur A og B og staðsetning sýnatökustöðva. Rauðir hringir tákna stöðvar þar sem tekin voru botnsýni og bláir þar sem seiðarannsóknir fóru einnig fram.

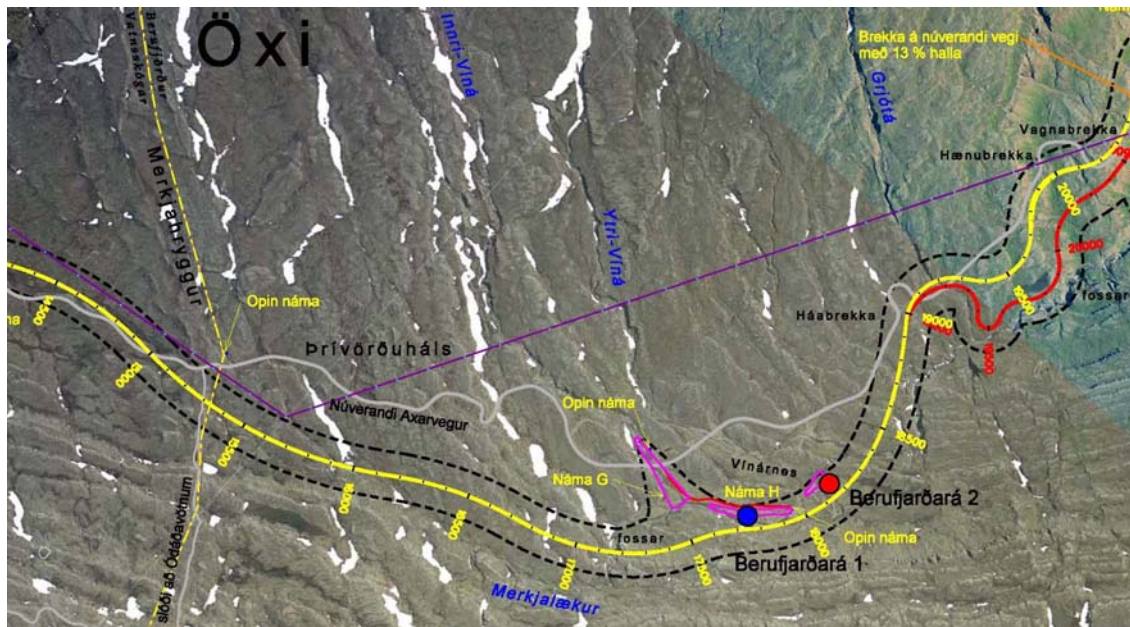


2. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæði við Axará. Á myndinni er sýnd ný veglína sem merkt er með gulri brotalínu, námur (bleik svæði) og staðsetning sýnatökustöðva.



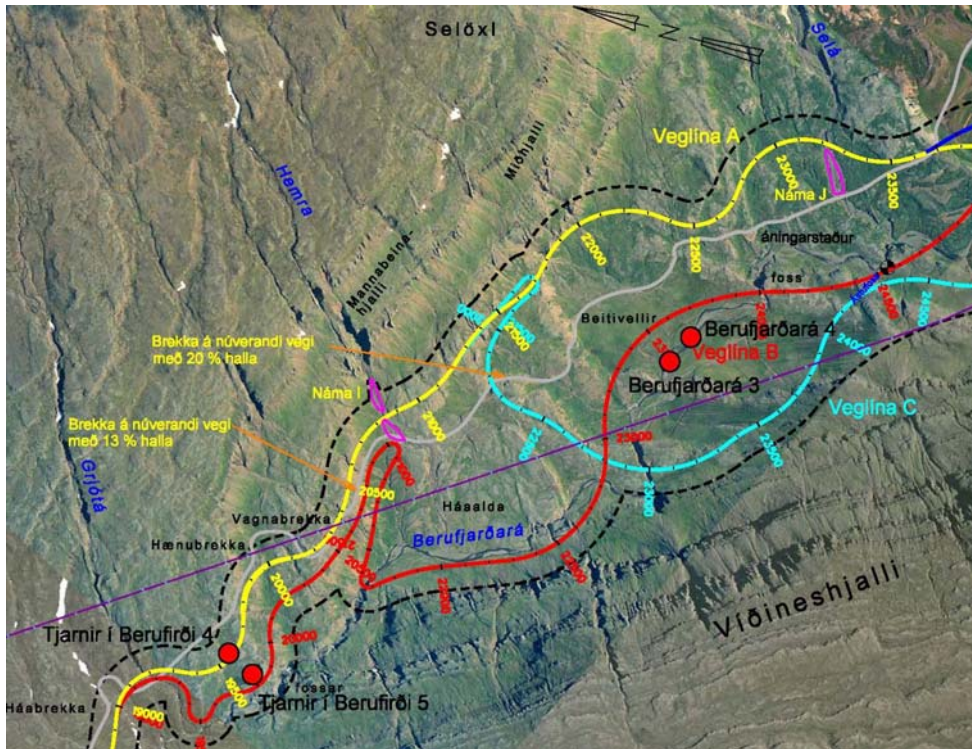


3. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæði á Öxi. Sýnd er ný veglína, merkt með gulri brotalínu, náma G og staðsetning sýnatökustöðva.

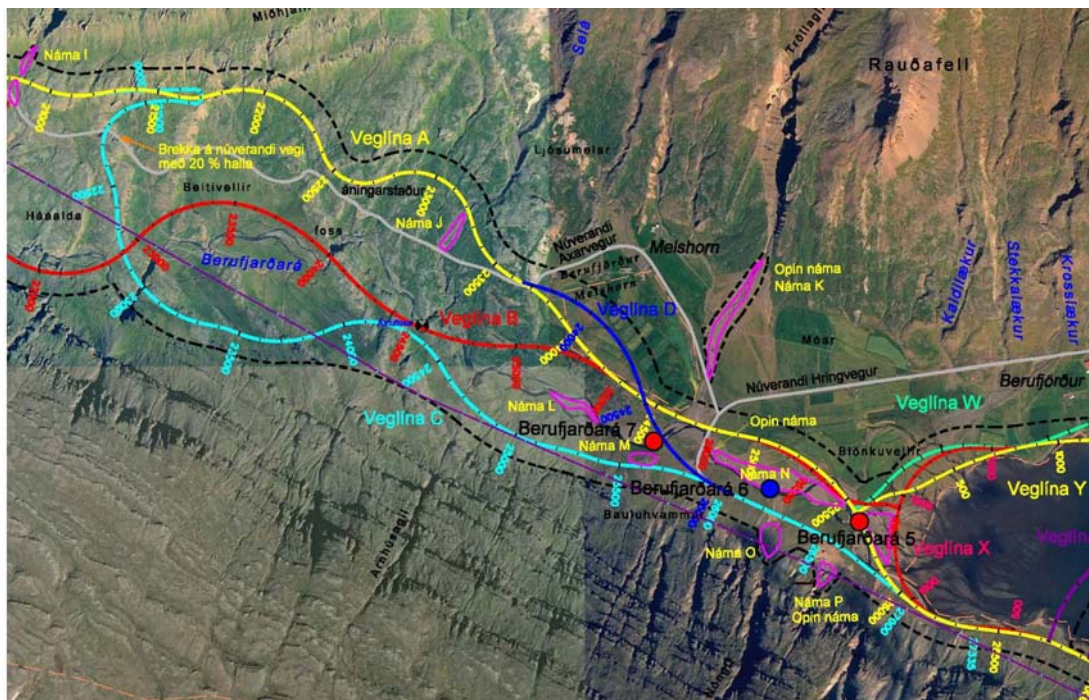


4. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæði efst á Öxi, austan vatnaskila til Berufjarðar. Inn á myndina eru merktar tillögur að veglínunum A (gul brotin lína) og B (rauð brotin lína), námur (markaðar með bleikum línunum) og staðsetning sýnatökustöðva í ofanverðri Berufjarðará.





5. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæði ofarlega í Berufirði. Sýndar eru þrjár mögulegar veglínur, A (gul), B (rauð), C (ljósblá), námur (merktar með bleikum línum) og tjarna og svæðis í Berufjarðará sem rannsóknin náði til.



6. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæði í botni Berufjarðar. Sýndar eru veglínur A (gul brotin lína), B (rauð brotin lína), C (ljósblá brotin lína), X (ljósbleik brotin lína), Y (gul brotin lína), W (ljósgræn brotin lína), Z (fjólublá brotin lína), námur (bleikar útlínur) og staðsetning sýnatökustöðva.

### Svif- og botndýrarannsóknir

Í Skriðuvatni voru tekin fimm steinasýni á tveimur stöðum í fjöruborði vatnsins (1. mynd). Sýni voru tekin á 5 m millibili hornrétt út frá sniði sem lá langsum eftir strönd vatnsins. Notast var við tilviljunartölur (frá 5 – 15 m) til að ákvarða hve langt skyldi fara út í vatnið til að ná í hvern stein. Undir hvern stein var háfi (25 cm x 25 cm) með 250 µm möskvastærð komið fyrir svo þær lífverur sem hugsanlega myndu losna af steininum við raskið myndu lenda í háfnum. Hver steinn var skrúbbaður með uppþvottabursta upp úr vatni í 10 l fötu þangað til að allar lífverur steinsins urðu eftir í fötunni. Háfurinn var einnig skolaður í fötuna og sýnið síað um 250 µm sigti og varðveitt í 70% etanóli.

Ofanvarp hvers steins var dregið upp á blað og mesta lengd, breidd og hæð þeirra mæld. Grófleiki steina var metinn á skalanum 1 – 5, þar sem 1 er slétt yfirborð, 2 fremur slétt, 3 fremur gróft, 4 gróft og 5 mjög hrufótt yfirborð. Vatnsdýpi var mælt á tókustað hvers steins.

Svifsýni voru tekin úr Skriðuvatni á sömu stöðum og steinasýni voru tekin. Notast var við svifsýnatökuhálf (20 cm x 30 cm) með 125 µm möskvastærð og háfað bæði við botn og yfirborð vatnsins í ca 1 mínútu. Innihaldi háfsins var skolað í sigti (250 µm) og sýnið verðveitt í 70 % etanóli.

Á öllum sýnatökustöðvum í Axará voru tekin sparksýni. Við sýnatöku var 25 m löngu málbandi komið fyrir á austanverðum árbakkanum og hornrétt snið tekin út frá því á 5 m löngu millibili. Fyrir viðmið fyrir opna námu norðan við námu D (merkt Axará 4 á 2. mynd) var einungis hægt að taka sýni á 15 m löngum kafla vegna kletta og var þar tekið hornrétt snið á 3 m löngu millibili. Á hverjum stað voru tekin 5 sparksýni og voru tilviljanatölur (10 - 90%) sem réðu hve langt út í ána var náð í hvert sýni. Sýnin voru tekin með 250 µm möskva háfi (25 cm x 25 cm) sem komið fyrir á botni til móts við straumstefnu. Ofan við háfinn var botni rótað upp í 30 sek á u.þ.b. 25 cm x 25 cm stóru svæði. Innihaldi háfsins var síðan skolað í sigti (250 µm) og varðveitt í 70% etanóli.

Reksýni voru einnig tekin á hverjum stað með því að koma rekháfnum fyrir við yfirborð árinna og láta hann safna reki í u.þ.b. 20 mín. Innihaldi hans var varðveitt í 70% etanóli. Vatnsdýpi var mælt og botngerð metin við hvern sparksýnatökustað.

Sýnatökutjarnirnar á Öxi tilheyra vatnasviði Axarár. Þar var um ómagnbundna sýnatöku að ræða þar sem svifsýni voru tekin með háfi (20 cm x 30 cm) úr vatnsborði, tjarnargróðri og við botn. Sýnin voru varðveitt í 70% etanóli.

Í Berufjarðará voru sýni tekin á sama hátt og í Axará. Í tjörnum í Berufirði var sömu aðferð beitt við sýnatökur úr tjörnum á Öxi.

Botndýr voru talin og greind til hópa og tegunda undir víðsjá á rannsóknarstofu. Fjöldatölur úr steinasýnum (Skriðuvatn) voru umreiknaðar í fjölda lífvera á fermetra (fjöldi dýra í sýni  $\times$  (1/flatarmáli steins  $m^2$ )) og meðalþéttleiki og staðalfrávik botndýra á steinunum þremur reiknuð fyrir hverja sýnatökustöð. Tekin var sú ákvörðun að sleppa því að skoða reksýni ána og var megináherslan lögð á þau sýni sem tekin voru á þeim svæðum sem kunna að raskast við fyrirhugaðar framkvæmdir. Aðeins voru tvö af fimm viðmiðunarsýnum greind en restin er í geymslu og lítið mál að vinna þau sýni ef tekin verður ákvörðun að rannsaka svæðið aftur eftir framkvæmdir. Öll tjarnarsýni af Öxi voru skoðuð að einu undanskildu. Þar sem um gnægð krabbadýra var að ræða í sýnunum voru tekin hlutsýni af hverju sýni eftir að stærri dýr höfðu verið talin. Það var svo margfaldað upp eftir hve oft þurfti að skipta sýninu.

### Fiskrannsóknir

Við fiskrannsóknir voru notuð rafveiðitæki, sem veiða einkum seiði og smáfisk. Veitt var á ákveðnum svæðum og þéttleiki síðan umreiknaður sem fjöldi veiddra fiska í einni yfirferð í rafveiði á 100  $m^2$ . Þetta gefur ekki heildarþéttleika þar sem aðeins hluti fiska veiðist með þessari aðferð og því má líta á þessar tölur sem vísitölu þéttleika.

Allir fiskar sem veiddust voru tegundargreindir, lengdarmældir (sýlingarlengd) og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum. Metin var magafylli með sjónmati og gefin stig frá 0 til 5, þar sem 0 er tómur magi og 5 troðfullur. Í hverjum athuguðum maga var rúmmálshlutdeild hvernar fæðugerðar metin með sjónmati. Tekin voru kvarna- og hreistursýni til síðari aldursákvörðunar. Sýnataka á fiski í Skriðuvatni árið 1998, fór fram með staðlaðri netaröð sem eru tíu net með möskvastærðum frá 12– 60,0 mm mælt milli hnúta. Slík netaröð á að hafa jafnt veiðiálag á allar fiskstærðir frá 16 cm og yfir (Jensen 1984, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

### **Niðurstöður**

#### Eðlis- og efnabreytur

Mælingar á sýrustigi sýndu mjög lágar tölur og getur verið að tækið hafi sýnt lægri gildi en þau voru í raun. Tölurnar skulu því teknar með fyrirvara.

Vatnshiti Axarár var á bilinu 10,2 – 11,7 °C en vatnshiti er mjög oft háður lofthita í vatnsföllum og segja því mælingar í einn dag lítið um hitafar árinna og nýtist því eingöngu til



samanburðar milli staða. Leiðni, sem segir til um magn uppleystra jóna í vatninu var á bilinu 28 – 31  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (við 25°C) og sýrustigið (pH) var á bilinu 6,32 – 6,86.

Hiti Berufjarðarár var nokkuð lægri en Axarár eða á bilinu 6,66 – 9,8 °C. Leiðni var svipuð eða á bilinu 28 – 33  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (við 25°C) og sýrustigið einnig, frá 6,28 – 7,07 (tafla 1).

Vatnshiti Skriðuvatns mældist 9 – 11 °C, leiðnin mældist 32 – 35  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (við 25°C) og sýrustigið 6,32 – 6,54.

Í tjörnum á Öxi var vatnshitinn á svipuðu róli, 10,5 – 11,3 °C. Sama má segja um sýrustigið sem var á bilinu 6,6 – 7,0. Leiðni tjarnar 1 mældist mun lægri en hinna tjarnanna, 7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  á móti 45  $\mu\text{S}/\text{cm}$  tjarnar 2 og 32  $\mu\text{S}/\text{cm}$  tjarnar 3. Í tjörnum í Berufirði var vatnshiti 16 og 17°C og pH beggja tjarnanna var svipað, rétt tæplega 7,0. Nokkur munur var á leiðni tjarnanna, 36  $\mu\text{S}/\text{cm}$  í tjörn 4 á móti 64  $\mu\text{S}/\text{cm}$  í tjörn 5 (tafla 1).

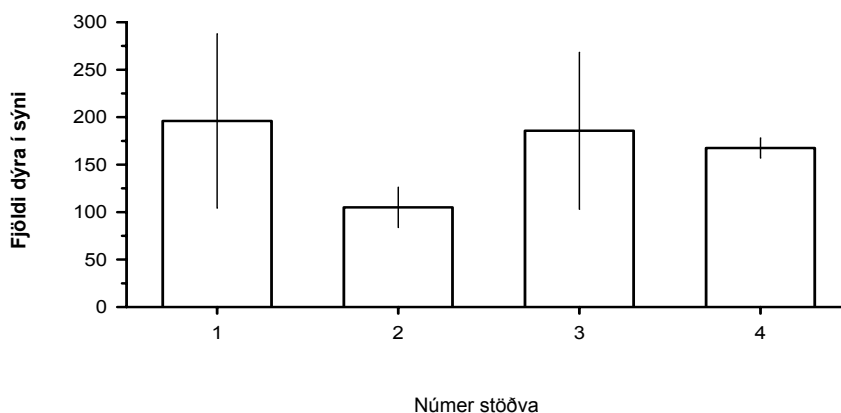
Tafla 1. Hiti, leiðni og sýrustig á sýnatökustöðvum í Axará, Berufjarðará, Skriðuvatni, og tjörnum á Öxi og í Berufirði, vorið 2008.

Stöð	Hiti (C°)	Leiðni ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ við 25°C)	Sýrustig (pH)
Axará 1	10,17	31	6,32
Axará 2	10,8	31	6,6
Axará 3	10,38	28	6,8
Axará 4	11,68	28	6,86
Berufjarðará 1	8,24	28	7,02
Berufjarðará 2	9,8	28	6,78
Berufjarðará 3	9,14	29	6,93
Berufjarðará 4	9,02	29	6,99
Berufjarðará 5	6,66	33	7,07
Berufjarðará 6	7,36	33	6,78
Berufjarðará 7	8,16	32	6,28
Tjarnir á Öxi 1	11,1	7	6,78
Tjarnir á Öxi 2	10,48	45	6,59
Tjarnir á Öxi 3	11,33	32	7,02
Tjarnir í Berufirði 4	17	36	6,95
Tjarnir í Berufirði 5	15,7	64	6,87
Skriðuvatn 1	9	32	6,54
Skriðuvatn 2	11	35	6,32

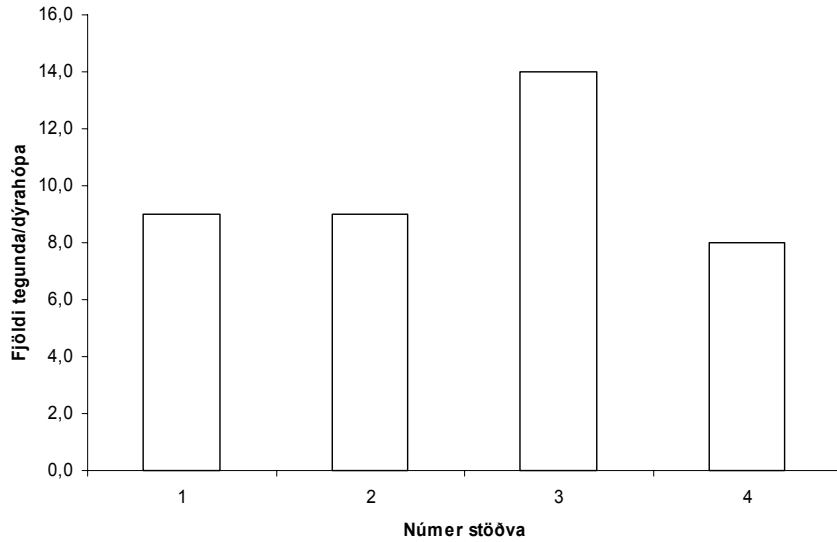
## Svif- og botndýr

### **Axará**

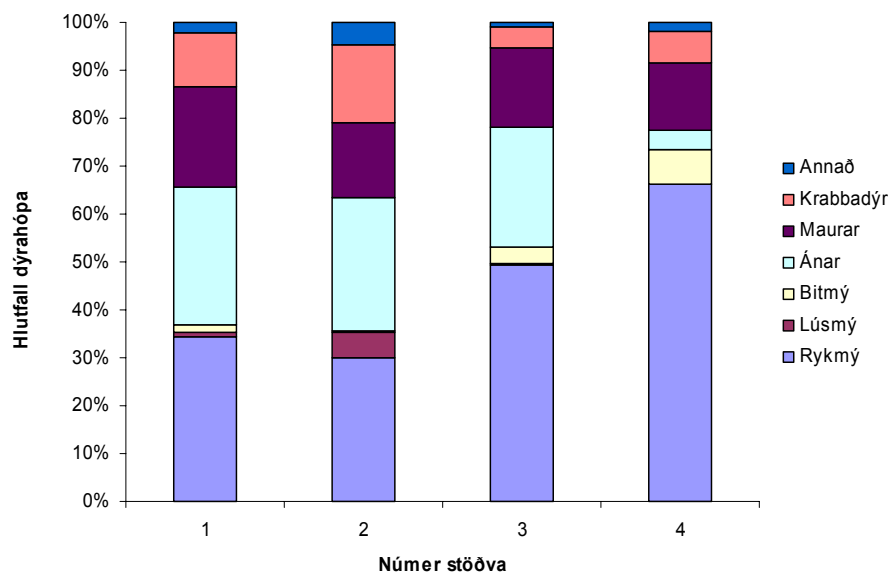
Í Axará var fjöldi flokkunareininga (tegund, ættkvísl, ættbálka o.s.frv.) mestur á stöð 3 (við opna námu norðan við námu D) eða 14 einingar (8. mynd). Þéttleiki dýra í sýni þar var á svipuðu róli og á stöð 1 (námu C) og því þéttleiki dýrahópa svipaður (7. mynd). Þéttleiki í viðmiðunarsýnum var lægri og þar fundust færri tegundir (7. og 8. mynd). Hlutfall rykmýslirfa (Chironomidae) var hæst á stöð 4 (efri viðmiðunarstað) eða um 70%. Annars staðar var hlutfall þeirra á bilinu 30 – 50% (9. mynd). Á stöð 4 var lítið um ána (Oligochaeta) (5%) en þeir voru tæp 30% á hinum stöðvunum. Lirfur bitmýstegunda (Simuliidae) voru í litlu mæli (5 – 10%) á efri stöðvunum (stöðvum 3 og 4) en mældust vart á neðri stöðvunum (stöðvum 1 og 2) en þar mældist meiri fjöldi af krabbadýrum (vatnaflær, árfætlur og skelkrabbar) (Crustacea (Cladocera, Copepoda og Ostracoda)) en á efri stöðvunum (u.þ.b. 15% á móti 5%). Á öllum stöðvum var hlutfall maura (Acarina) frekar hátt eða 15 – 20% af heildarþéttleika. Lúsmý (Ceratopogonidae) var um 5% á neðri viðmiðunarstað (stöð 2) en fannst vart í nokkrum þéttleika annars staðar (3. mynd). Önnur dýr sem fundust voru í mjög litlum þéttleika en þar má nefna iglur (Hirudinea), stökkmor (Collembola), lækjarflugur (Muscidae af tegundinni *Limnophora riparia*), strandflugur (Empididae af tegundinni *Clinocera stagnalis*) og vængdilaflugur (Limoniidae).



7. mynd. Þéttleiki dýra í sýni á fjórum stöðvum í Axará.



8. mynd. Fjöldi dýrahópa/tegunda á fjórum stöðvum Axarár.

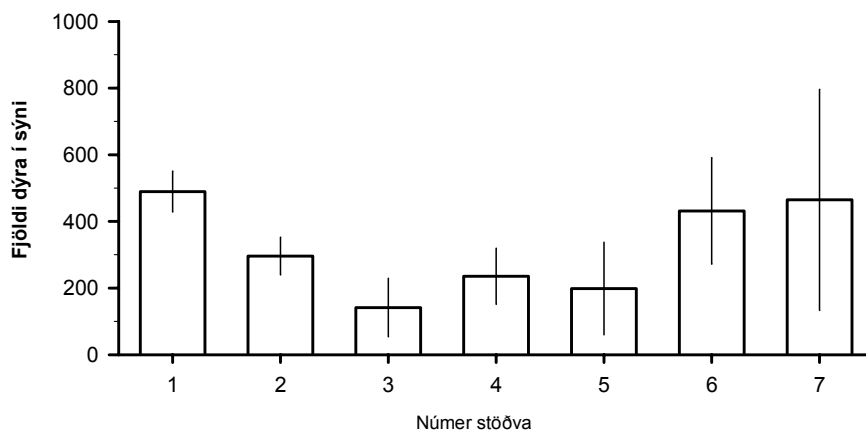


9. mynd. Hlutfall dýrahópa á fjórum stöðvum í Axará.

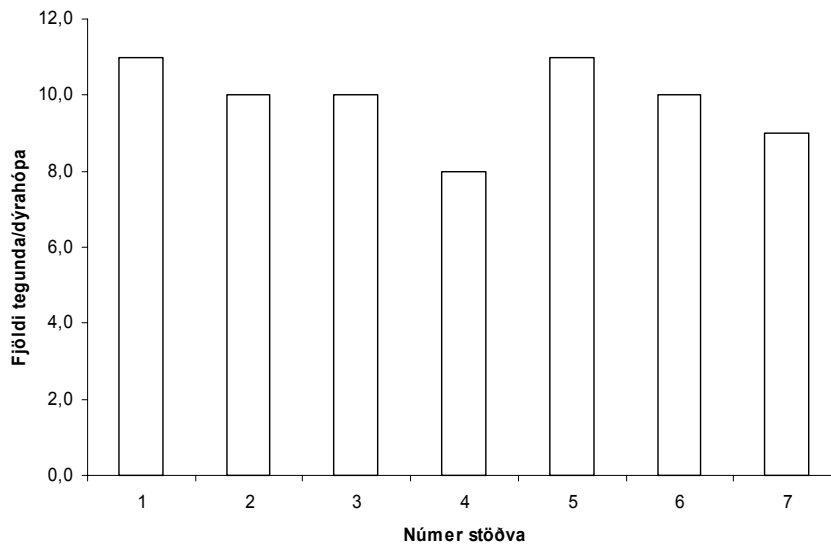
### Berufjarðará

Í Berufjarðará var fjöldi flokkunareininga svipaður milli stöðva, frá 8 – 11 (11. mynd). Þéttleiki dýra var mestur á stöðvum 1, 6 og 7 eða um 500 dýr í sýni. Á stöð 7 voru þó mikil frávik. Minnstur var þéttleikinn á stöð 3 eða um 150 dýr í sýni. Á hinum stöðvunum var þéttleikinn á bilinu 200 – 300 dýr í sýni (10. mynd). Hlutfallslega var mest af rykmýslirfum á öllum stöðvum nema á stöð 7 (40%) en þar voru ánar í meirihluta eða um helmingur dýranna. Á stöðvum 1 og 2 voru rykmýslirfur um 80% dýranna en um 60% annars staðar. Ánar voru

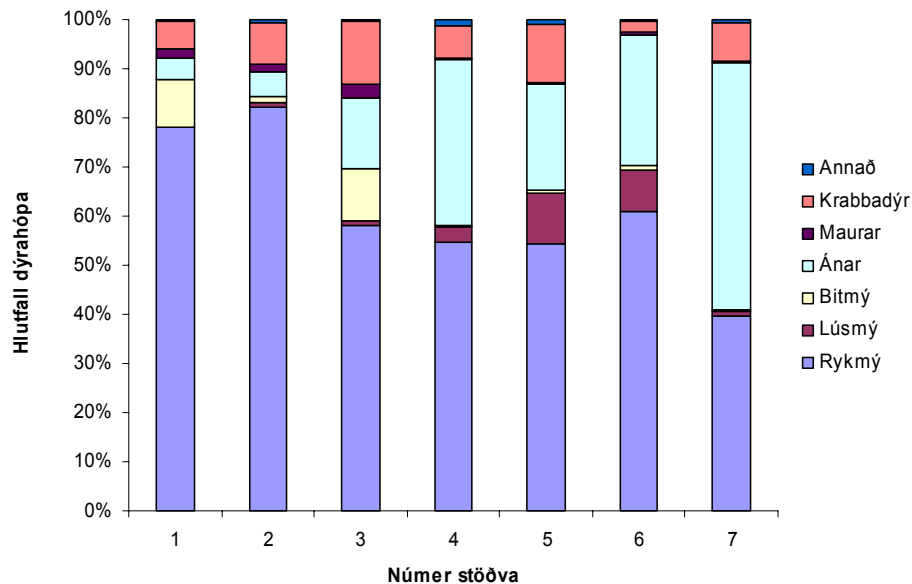
áberandi á stöðvum 3 – 6 (15 – 30%) en það virtist vera minna af þeim á stöðvum 1 og 2 (5%). Á stöðvum 1 og 3 voru bitmýslirfur um 10% dýra en annars staðar var lítið um þær. Lúsmýslirfur voru 10% af dýrum á stöð 5 og einnig fannst talsvert af þeim á stöð 6 en annars staðar var minna um þær. Krabbadýr fundust á öllum stöðum í einhverjum þéttleika, mest á stöðvum 3 og 5 (um 10%) en minnst á stöð 6 (minna en 5%). Maurar og önnur dýr voru í litlum þéttleika (minna en 5%) á öllum stöðvum (12. mynd). Dæmi um önnur dýr sem fundust voru iglur, þráðormar (Nematoda), steinaflugugyðlur (Plecoptera), vorflugulirfur (Trichoptera) og hrossaflugulirfur (Tipulidae) auk þess varð vart við nokkra vatnsketti (brunnklukkulirfur (Dytiscidae)).



10. mynd. Þéttleiki dýra á sjö stöðvum í Berufjarðará.



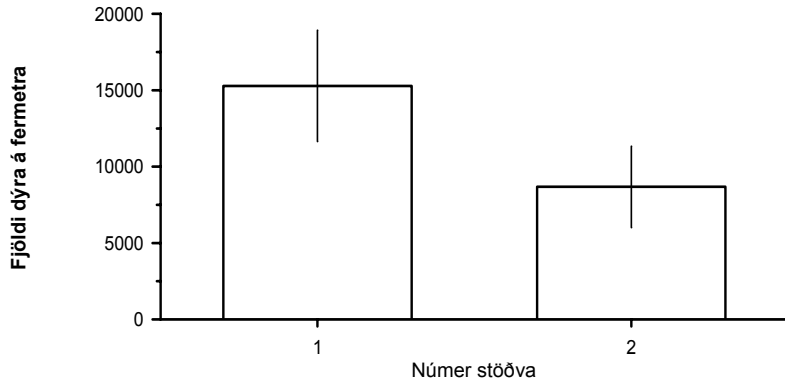
11. mynd. Fjöldi dýrahópa/tegunda á sjö stöðvum í Berufjarðará.



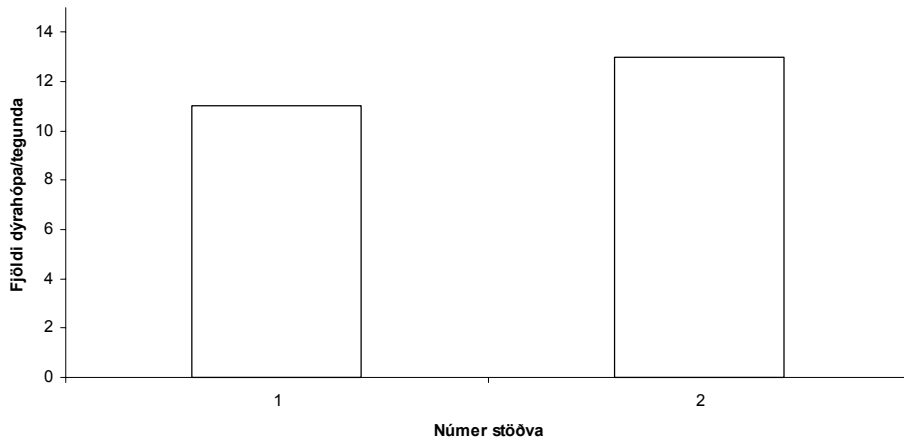
12. mynd. Hlutfall dýrahópa á sjö stöðvum í Berufjarðará

### Skriðuvatn

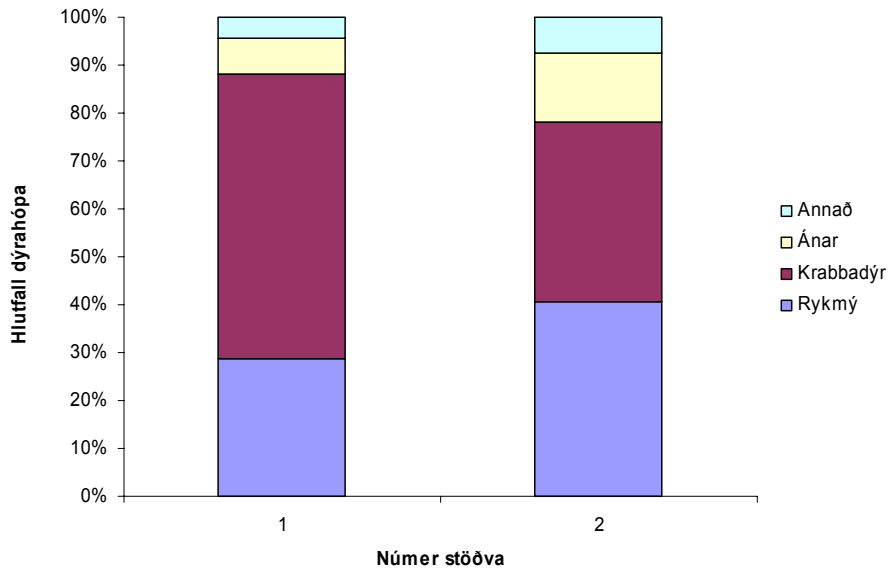
Fjöldi flokkunareininga í Skriðuvatni var aðeins meiri á stöð 2 en á viðmiðunarstað (stöð 1) eða 13 dýrahópar á móti 11 (14. mynd). Þéttleiki dýra var hins vegar mun meiri á stöð 1 eða um 15 þúsund dýr/m<sup>2</sup> á móti 8 þúsund dýrum/m<sup>2</sup> (13. mynd). Þegar kemur að því að skoða hlutfall milli dýrahópa má sjá að hlutfall milli krabbadýra og rykmýslirfa var nokkuð jafnt á stöð 2 eða um 40% hvor hópur. Á stöð 1 var meira af krabbadýrum (60%) og minna af rykmýslirfum (40%). Mikill meirihluti krabbadýranna voru tegundir ormdílis (*Canthocamptidae*) en minna bar á tegundum annarra krabbadýrahópa. Ánar voru í um helmingi hærra hlutfalli á stöð 2 en á viðmiðunarstöð (14% á móti 7%) (15. mynd). Af öðrum dýrum sem fundust má nefna, bessadýr (*Tardigrada*), sem var um helmingur af “öðrum dýrum” á báðum stöðum, iglur, þráðorma, maura, bitmýslirfur og vorflugulirfur.



13. mynd. Þéttleiki dýra á tveimur stöðvum í Skriðuvatni.



14. mynd. Fjöldi dýrahópa/tegunda á tveimur stöðvum í Skriðuvatni.



15. mynd. Hlutfall dýrahópa á tveimur stöðvum í Skriðuvatni.

## Tjarnir

Þar sem um ómagnbundna sýnatöku var að ræða í tjörnum er erfitt að áætla þéttleika. Hins vegar má vel greina fjölda tegunda/dýrahópa og í hvaða hlutföllum þeir eru.

Í tjörn 1 voru helmingi færri tegundir/dýrahópar en í hinum tjörnunum á Öxi (tjörnum 2 og 3), 8 tegundir/hópar á móti 16 (16. mynd). Hlutfall milli dýrahópa var líka nokkuð breytilegt milli tjarna. Í tjörn 1 bar mest á árfætlum (60%), þar var líka talsvert af stökkmor og maurum sem fundust í mjög litlu mæli í hinum tjörnunum. Lítið var af vatnaflóm í tjörn 1 (<5%) en þær voru í miklum meirihluta í tjörn 2 (60%) og nær fimmtungur af dýrahópum í tjörn 3. Um fjórðungur dýrahópanna í tjörn 3 voru skelkrabbar, en þeir voru í litlu hlutfalli í hinum tjörnunum (<5%) (17. mynd).

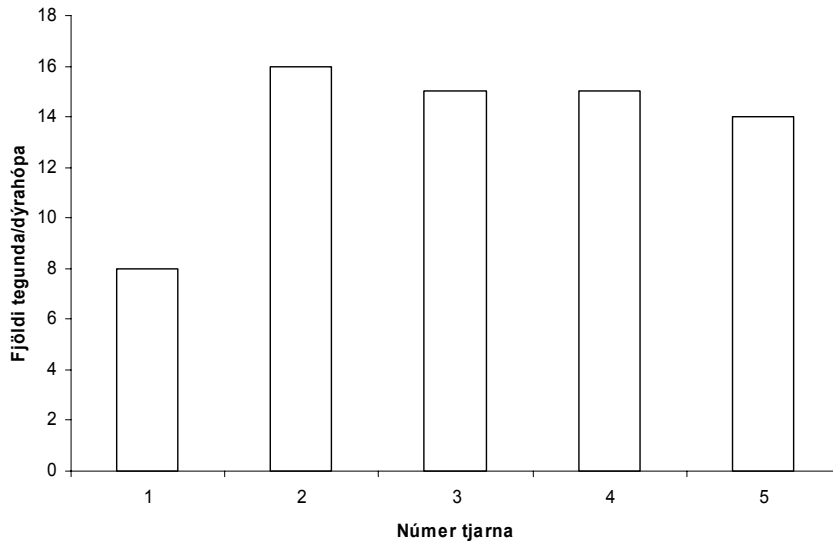
Ánar og rykmý voru samtals 5-10% af dýrahópum tjarnanna. Tjörn 2 skar sig nokkuð úr þar sem í henni fundust skötuormur (*Lepidurus arcticus*) og efjuskel (*Pisidium*) en þessar tegundir fundust ekki í hinum tjörnunum (17. mynd). Í flæðarmáli tjarnar 2 fannst nokkuð af vatnamúsum (ljósmynd 3), en vatnamýs eru mosakúlur sem geta myndast við sérstök straumskilyrði á botni og í flæðarmáli vatna og tjarna og minna svolítið á kúluskít (Ævar Petersen, 1988).



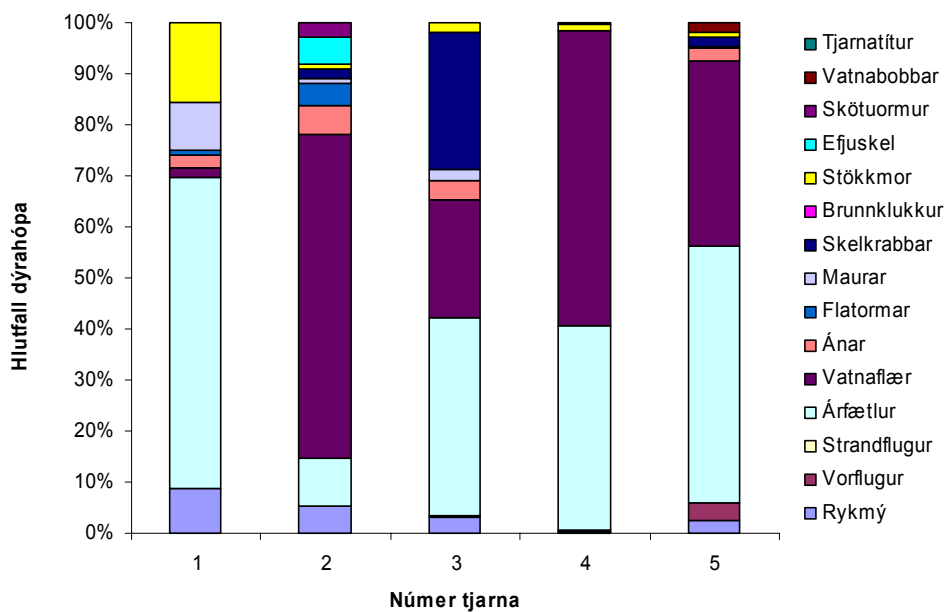
Ljósmynd 3. Vatnamús úr flæðarmáli tjarnar nr. 2 á Öxi. Ljós. Benóný Jónsson

Í tjörn 4 í Berufirði fundust 15 tegundir/dýrahópar á móti 14 í tjörn 5 (16. mynd). Mest voru þetta tegundir vatnaflóa og árfætla. Sjö tegundir vatnaflóa fundust í tjörn 4 og fimm tegundir í

tjörn 5. Nokkur munur var á hvaða tegundir voru í meirihluta í tjörnunum. Í tjörn 4 var mikill meirihluti árfætlanna rauðdílí (*Diatomus*). Rauðdílí fundust vart í tjörn 5 en þar var augndílí (*Cyclops*) ríkjandi hópur árfætla. Hlutfall annarra dýrahópa var hverfandi, aðeins bar á vorflugum og stökkmor í tjörn 4 og í tjörn 5 var að auki svolítið af rykmýslirfum, ánum, skelkrabba og vatnabobbum (17. mynd).



16. mynd. Fjöldi dýrahópa/tegunda í þrem tjörnum á Öxi (1-3) og tveim tjörnum í Berufirði (Stöðvar 4 og 5).



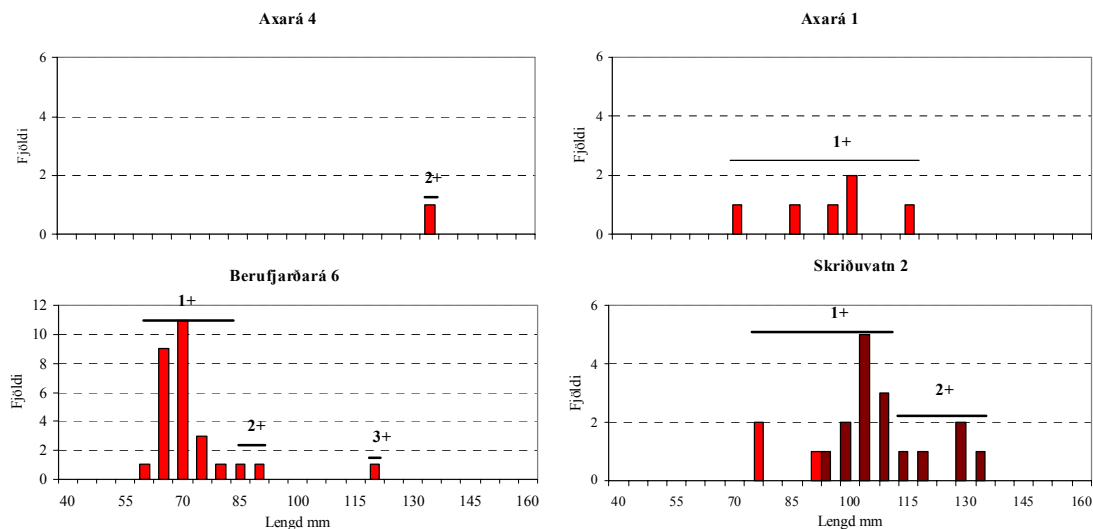
17. mynd. Hlutfall dýrahópa í þrem tjörnum á Öxi (stöðvar 1-3) og tveim tjörnum í Berufirði (stöðvar 4 og 5).



## Fiskrannsóknir

### Axará

Í Axará (Axará 1), voru rafveiddir 258 m<sup>2</sup> á grófum malarbotni, ofan óss í Skriðuvatni (1. mynd), straumur var stríður. Vísitala þéttleika bleikjuseiða var 2,3 seiði/100m<sup>2</sup> (tafla 2). Bleikjuseiðin voru eins árs og á lengdabilinu 6,7 – 11,5 cm og að meðaltali 9,2 cm löng (tafla 3, 18. mynd). Fæða tveggja seiða var skoðuð, voru þau aðallega að éta rykmýs- og bitmýslirfur en í minna mæli púpur rykmýs. Rafveitt var á 116 m<sup>2</sup> svæði á ófiskgengum hluta Axarár (Axará 4), þar sem botninn var grófur malarbotn með stöku stórgrýti og straumur var stríður. Þar veiddist eitt 13,1 cm tveggja ára bleikjuseiði (0,9 seiði/100m<sup>2</sup>). Fæða seiðisins var skoðuð og var aðalfæðan járnsmiður, auk þess sem lirfur bitmýs og rykmýs fundust, magafyllin var 2.



18. mynd. Lengdardreifing bleikju- (rauðar súlur) og urriðaseiða (brúnar súlur) eftir stöðvum í Axará, Skriðuvatni og Berufjarðará 24 – 27. júní 2008.

Tafla 2. Vísitala seiðaþéttleika, sem veidd seiði á 100 m<sup>2</sup> botnflatar í einni rafveiðiyfirferð á vatnasvæði Axarár og Berufjarðarár vorið 2008.

Veidivatn	Stöð nr.	Svæði m <sup>2</sup>	Bleikja			Urriði	
			1+	2+	3+	1+	2+
Axará	Axará 1	258	2,3	-	-	-	-
Axará	Axará 4	116	-	0,9	-	-	-
Skriðuvatn	Skriðuvatn 2	92	3,3	-	-	12,0	5,4
Berufjarðará	Berufjarðará 1	105	-	-	-	-	-
Berufjarðará	Berufjarðará 6	168	14,9	1,2	0,6	-	-

## Skriðuvatn

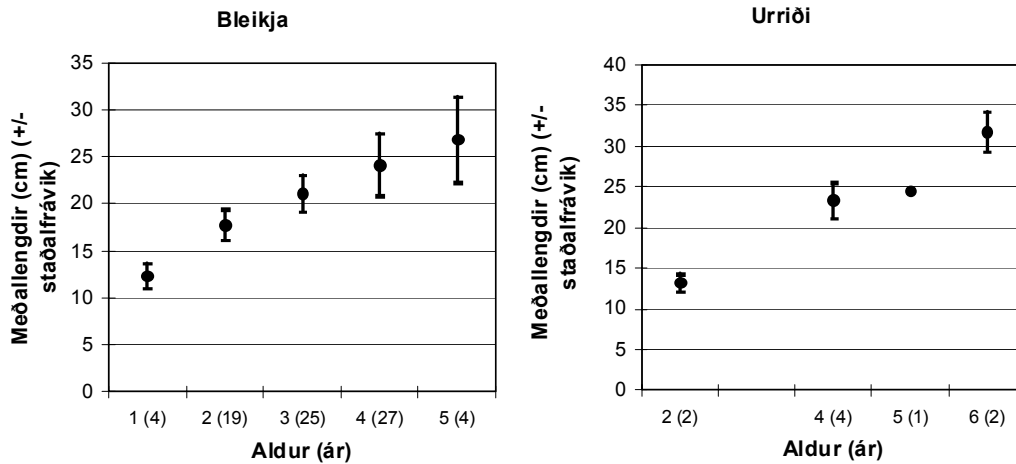
*Seiðarannsóknir með rafveiði.* Í Skriðuvatni var rafveitt á einum stað (Skriðuvatn 2), í stórgrýttum grjótgarði nálægt þjóðvegi (1. mynd). Þar fundust urriðaseiði (17,4 seiði/100m<sup>2</sup>) og í minna mæli bleikjuseiði (3,3 seiði/100m<sup>2</sup>). Urriðaseiðin voru eins (12,0 seiði/100m<sup>2</sup>) til tveggja ára (5,4 seiði/100 m<sup>2</sup>). Lengdardreifing eins árs seiða var 9,3 – 10,8 cm (meðallengd 10,2 cm) og tveggja ára seiða 11,3 – 13,2 cm (meðallengd 12,4 cm) (tafla 3, 18. mynd). Fæða tveggja seiða var skoðuð og var aðalfæðan vorflugulirfur og rykmýpúpur. Seiðin voru einnig að éta rykmýslirfur, en í minna mæli flugur rykmýsins.

Tafla 3. Meðallengdir í millímetrum (L), staðalfrávik (stf) og fjöldi seiða eftir tegundum á mismunandi stöðum í Axará, í Skriðuvatni og í Berufjarðará 24. – 27. júní 2008.

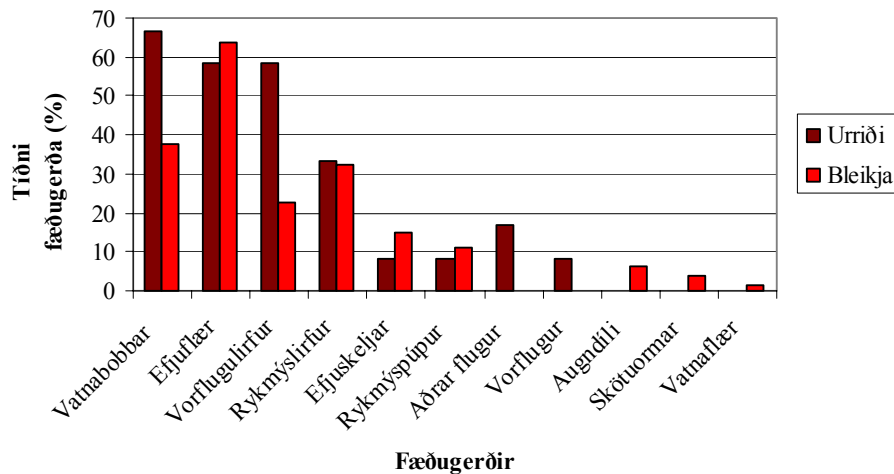
Staður	Stöð nr		Bleikja 1+	Bleikja 2+	Bleikja 3+	Urriði 1+	Urriði 2+
Axará	Axará 1	L (mm)	92				
		Stf	16				
		Fjöldi	6	0	0	0	0
Axará	Axará 4	L (mm)		131			
		Stf					
		Fjöldi	0	1	0	0	0
Skriðuvatn	Skriðuvatn 2	L (mm)	80			102	124
		Stf	9			4	8
		Fjöldi	3	0	0	11	5
Berufjarðará	Berufjarðará 1	L (mm)					
		Stf					
		Fjöldi	0	0	0	0	0
Berufjarðará	Berufjarðará 6	L (mm)	67	86	119		
		Stf	5	2			
		Fjöldi	25	2	1	0	0

*Netaveiðar.* Fiskstofnar Skriðuvatns voru kannaðir með netaveiðum 21. ágúst 1998, sem hluti af yfirgripsmiklu rannsóknarverkefni, yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna (Yfirlitskönnun íslenskra vatna, samræmdur gagnagrunnur). Sé litið á hlutfall tegunda í aflanum, kemur í ljós að 87 % veiddra fiska var bleikja og 13 % urriði. Bleikjan var því ríkjandi fisktegund í vatninu. Bleikjan sem aflaðist var frekar smá, á bilinu 10,5 – 34,5 cm og á aldrinum 1 – 5 ára (19. mynd), meðalholdstuðull bleikju var 0,98. Urriðinn var einnig í smærra lagi, á bilinu 12,5 – 33,5 cm, 2 – 6 ára (19. mynd) og var meðalholdstuðullinn 1,11. Vöxtur bleikjunnar var hægur eftir tveggja ára aldur, á bilinu 2,7 – 5,3 cm á ári, upplýsingar um vöxt hjá urriða í vatninu eru takmarkaðar, þar sem sýni voru fá, en virðist hægur eins og hjá bleikjunni. Þegar fæðugögn eru skoðuð úr þessari sömu rannsókn (20. mynd) kemur í ljós að algengasta fæða hjá bleikjunni var efjufló, en 63,8 % þeirra höfðu hana í maga, aðrar algengar fæðugerðir voru

vatnabobbar (37,5 %), rykmýslirfur (32,5 %) og vorflugulirfur (22,5 %). Aðrar fæðugerðir fundust í lægra hlutfalli í mögum bleikjanna (20. mynd). Hjá urriðum voru vatnabobbar algengastir (66,7 %) í fæðunni, þá efjuflær (58,3 %) og vorflugulirfur (58,3 %). Meðalmagafylli bleikjanna var 2,2 og urriðanna 2,3.



19. mynd. Meðallengd bleikja og urriða úr Skriðuvatni eftir aldri (með +/- 1 staðalfrávik). Tölur í sviga við aldur tákna fjölda fiska að baki meðaltalinu. Gögn unnin úr samræmdum gagnagrunni, yfirlitskönnun íslenskra vatna úr afla frá 21. ágúst 1998.



20. mynd. Tíðni fæðugerða hjá bleikju og urriða í Skriðuvatni. Gögn unnin úr samræmdum gagnagrunni, yfirlitskönnun íslenskra vatna úr afla frá 21. ágúst 1998.

## **Berufjarðará**

Rafveitt var á tveimur stöðvum í Berufjarðará, á ófiskgengum hluta (Berufjarðará 1) og á fiskgengum hluta ofan óss í Berufirði (Berufjarðará 6). Á ófiskgenga hlutanum var rafveitt á 105 m<sup>2</sup> malarbotni (1. mynd, tafla 2) og þar var engin veiði.

Á fiskgenga hlutanum (Berufjarðará 6) var rafveitt á smákornóttum malarbotni á 168 m<sup>2</sup> botnflatar og þar fundust eins til þriggja ára bleikjuseiði (16,7 seiði/100m<sup>2</sup>). Eins árs seiðin voru á lengdabilinu 6,0 – 8,0 cm, með meðallengd 6,7 cm (tafla 3, 18. mynd), þau tveggja ára 8,4 – 8,7 cm og eitt þriggja ára seiði var 11,9 cm. Fæða þriggja seiða var skoðuð og var aðalfæðan rykmýslirfur, en auk þess fundust bitmýslirfur og ógreindar flugur í tveimur seiðanna og járnsmiður var í maga eins. Meðalmagafylli seiðanna var 3,0.

## **Umræður**

### Svif- og botndýr

Eðli málsins samkvæmt hefur það sem gerist ofar í vatnsfalli áhrif á það sem er neðar í því. Margar dýrategundir lifa á því sem niður rekur, ýmsum leifum dýra og plantna. Rask ofarlega í ám eða á vatnasviðum getur því haft áhrif á lífríki neðar o.s.frv.

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til þess að fána vatnakerfanna sé fremur fábreytt og þéttleiki hennar sé lítill.

Bæði Axará og Berufjarðará eru dæmigerðar dragár sem einkennast af miklum árstíðabundnum sveiflum í rennsli. Þær renna báðar á blágrýtishluta Austurlands og eru því taldar fremur næringarefnasnauðar (Hákon Aðalsteinsson og Gísli M. Gíslason 1998). Uppistaða í botndýrasamfélagsgerð beggja ána er að mestu rykmý og að hluta til ánar. Rykmý er uppistaðan í flestum gerðum botndýrasamfélaga í straumvötnum á Íslandi og má flokka þau í mismunandi samfélagsvistgerðir út frá hvaða rykmýstegundir/ættkvíslir finnast í þeim (Jón S. Ólafsson o.fl. 2000). Þar sem rykmýslirfurnar voru ekki greindar til tegunda né ættkvísla er erfitt að ráða í hvers eðlis samfélagsgerðir rykmýs eru. Ofarlega í ánum var hlutfall ána minna en neðar sem líklega er vegna þess að neðar í ánum er minni straumur og því finni botn og meira grot sem eru aðstæður sem einkenna búsvæði ána.

Af þeim krabbadýrum sem fundust var hvað mest af tegundum augndíla og skelkrabba. Þar sem straumvötn eru ekki ákjósanlegt búsvæði fyrir þær krabbadýrategundir sem finnast hérlendis kemur á óvart í hve miklum fjölda þau fundust. Almenn er talið að krabbadýrin slæðist í straumvötn úr nærliggjandi votlendi, tjörnum og vötnum (Helgi Hallgrímsson 1979). Lítið er um bleytur í nágrenni ána en þær má þó finna efst á vatnasviðum þeirra.

Annað sem kemur á óvart hvað varðar tegundasamsetningu er annars vegar hátt hlutfall vatnamaura í Axará og lúsmýslirfa á neðri stöðvum í Berufjarðará. Báðar þessar tegundir lifa á öðrum dýrum, annars vegar sníkjulífi (maurarnir) og hins vegar ránlífi á smádýrum (lúsmýið). Hugsanlegt er að stofnstærðir þessara dýrahópa hafi verið í hámarki á þeim tíma sem sýnatökur áttu sér stað en hafa ber í huga að myndin sem við fengum af hlutfallslegri tegundasamsetningu á einkum við þann tíma sem sýnin eru tekin en ekki yfir ákveðið tímabil. Líklega breytist hlutfall tegunda/hópa og þéttleiki þeirra í tíma þar sem stofn tegunda eru í hámarki á mismunandi tímum.

Bitmýslirfur fundust á stöðvum ofarlega í ánum sem útskýrist líklega að þar er meiri straumur og grófara og stöðugra efni. Um var ræða tegundina meyjarmý (*Prosimulium ursinum*) sem fannst í mun meira mæli en mývargur (*Simulium vittatum*). Það kemur heim og saman við aðrar rannsóknir sem gerðar hafa verið á ám sem renna á gömlu blágrýtisjarðlögunum á Aust- og Vestfjörðum, en svo virðist vera að meyjarmý taki alveg yfir mývarginn þegar komið er á þessi landssvæði (Helgi Hallgrímsson 1979).

Skriðuvatn býr yfir frekar mikilli tegundafæð og litlum þéttleika ef marka má rannsóknir og er líklegt að lágt sýrustig og lítil frumframleiðni í vatninu hafi mikið um það að segja. Aðeins voru tveir steinar greindir á stöð 1 og gefa því ekki eins góða mynd eins og fimm steinar af stöð 2. Sá mikli þéttleiki dýra á stöð 1 endurspeglast í fjölda ormdíla sem fundust á öðrum steininum, en mun minna fannst á hinum steininum (viðauki 4).

Í tjörn 1 á Öxi, sem liggur mjög nálægt afmörkuðu svæði námu F, mældist fremur lág leiðni sem bendir til lítillar frumframleiðni sem getur útskýrt þá miklu tegundafæð sem fannst í tjörninni (16. mynd). Hinar tjarnirnar voru mun tegundaríkari og frjósamari, í tjörn 2 fannst m.a. skötuormur sem er fremur fátíður á Austurlandi (Helgi Hallgrímsson 1979). Þá fundust vatnamýs (ljósmynd 2) í flæðamálinu við sömu tjörn. Í tjörnum 1 og 3 var mikið um nauplii (árfætlulirfum) sem getur bent til þess að þær tjarnir hafi nýlega komið undan snjó og lífríkið sé á þessum tíma rétt að taka við sér eftir veturinn.

Það sem var einkennandi fyrir tjörn 4 í Berufirði var hve mikið fannst af rauðdílí en þau fundust vart í tjörn 5 en rauðdílí finnast frekar í næringarsnauðum en –auðugum vötnum/tjörnum sem þorna að hluta upp yfir sumarið (Helgi Hallgrímsson, 1979). Leiðnin í tjörn 4 var helmingi lægri en í tjörn 5 (ljósmynd 4) og bendir til að tjörn 4 sé mun næringarsnauðari en tjörn 5 og að vatn þeirrar fyrrnefndu sé að mestu úrkomuvatn. Þrátt fyrir að dýpi tjarnanna hafi verið svipað getur verið að tjörn 4 þorni upp um hásumarið en tjörn 5 ekki þar sem hún er hluti af mun stærra votlendi og stendur lægra.



Ljósmynd 4. Tjarnir 4 og 5 í Berufirði, tjörn 4 nær. Tjarnirnar liggja í eða nálægt veglínunum A og B. *Ljós. Benóný Jónsson.*

Nokkur munur er á tegundasamsetningu í tjörnunum, bæði á Öxi og í Berufirði og sýnir vel hve mikill breytileiki getur verið á milli tjarna í sama kerfi, sem stjórnað líklega mikið til af mismunandi framleiðslugetu tjarnanna (dýpi, botngerð, stærð, vatnagróðri o.fl. þáttum).

### Fiskar

Samkvæmt rannsóknum gerðum 1998 er talsvert af bleikju í Skriðuvatni en þar er einnig að finna urriða. Báðar tegundirnar eru fremur hægvaxta. Vatnið var hreint urriðavatn áður en bleikja barst í það um miðjan 8. áratug síðustu aldar (Jón Kristjánsson 1983). Bleikjan hefur að mestu yfirtekið vatnið en ennþá er talsvert af urriða til staðar. Athyglisvert var að finna einungis bleikjuseiði á fiskgenga hluta Axarár, þar sem bæði bleikja og urriði eru í Skriðuvatni. Þetta gæti bent til þess að urriðinn í Skriðuvatni, sem þarfnast straumvatns til nýliðunar, hrygni fremur í útfalli vatnsins en ekki í Axará eða Vatnsdalsá sem renna báðar í vatnið.

Berufjarðará er líklegast fisklaus ofan ófiskgengs foss u.þ.b. 2 km frá ósi í Berufirði, á mótis við eyðibýlið Melshorn. Niðurstöður þessarar rannsóknar staðfesta að einungis bleikjuseiði finnast á fiskgenga hluta árinna, en árið 1993 var rafveitt á svipuðum slóðum og fundust þá líka einungis bleikjuseiði (Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1993) og var þéttleiki þeirra svipaður og við mældum í þessari rannsókn. Talið er að það sé fyrst og fremst

sjóbleikja sem nýti sér fiskgenga hluta árinna til seiðaframleiðslu (Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1993), svæðið sem hún hefur til umráða er takmarkað, þar sem einungis 2 km árinna eru fiskgengir frá sjó, og þess vegna er verndargildi þess svæðis hátt sökum mikilvægis fyrir sjóbleikjustofn árinna.

### Áhrif framkvæmda

Ár eru mun kvikari samfélög en t.d. stöðuvötn og tjarnir vegna mikilla sveiflna í þeim. Vegna eðli áa eru þær einnig fljótari að jafna sig eftir tímabundið rask (Jón S. Ólafsson o.fl. 1998, Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2008). Það sem helst ber að varast varðandi ár og læki við framkvæmdir sem þessar eru breytingar á farvegum. Æskilegast er að skila vatnsföllum í sams konar ásigkomulagi og þau voru í fyrir framkvæmdir. Gæta þarf þess að breyta eðli farvegar sem minnst, hvorki mjökka hann, né breikka, grynka eða dýpka. Þá er mikilvægt að botngerð breytist sem minnst. Það eru helst breytingar á þessum þáttum sem geta haft áhrif á þéttleika og samsetningu lífríkisins (Þórólfur Antonsson o.fl. 2008).

Framkvæmdir við nýjan Axarveg koma líklega til með að hafa áhrif á vatnalíf í Skriðuvatni, í Axará, þar sem efnisnám er fyrirhugað í farvegi árinna og í tjörnum á Öxi (tjarnir 1 – 2, sjá 3. mynd). Einnig kunna framkvæmdir að hafa áhrif á vatnalíf tjarna í Berufirði (tjarnir 4 – 5, sjá 5. mynd) og í Berufjarðará þar sem efnisnám er fyrirhugað í farvegi og þar sem veglínur þvera farvegin. Áhrifin verða að öllum líkindum mismunandi mikil og kann að vera möguleiki á að lágmarka rask á vatnalíf með breytingum á legu veglínunnar og með breyttu fyrirkomulagi á efnisnámi þar sem þess gerist þörf.

Nýr vegur meðfram Skriðuvatni kemur til með að liggja nánast í sömu veglínu og núverandi vegur liggur. Á ákveðnum kafla mun hann þó vera lagður út í vatnið (stöðvar 2 – 3). Þar er nokkuð seiðauppeldi bleikju og urriða. Við fyrri veglagningu hefur veglínan farið út í vatnið og þrengt það og væntanlega haft einhver áhrif á ströndina og lífríki hennar. Við fyrirhugaðar framkvæmdir verður þrengt enn meir að vatninu og austurströndinni raskað ennfrekar. Þetta gæti haft varanleg áhrif á samsetningu lífríkis strandarinnar, þar sem uppfylling á eftir að breyta botngerðinni og aðdýpinu.

Í Axará eru það helst námur sem koma líklega til með að hafa neikvæð áhrif á lífríkið. Sérstaklega er efnisnám úr námu C (1. mynd) líklegt til að hafa veruleg neikvæð áhrif á hrygningu og uppeldi bleikju, en við rannsóknina kom í ljós að þar hafast við bleikjuseiði. Þessi bleikjuseiði voru öll eins árs, en engin eldri seiði fundust, sem gæti bent til þess að bleikjustofninn í Skriðuvatni nýti sér fiskgengan hluta Axará til hrygningar og fyrsta skeiðið í

uppeldi. Þar sem umræddur fiskgengur kaffli er fremur stuttur og líklega mikilvægur til að viðhalda nýliðun, er varasamt að skerða þessi svæði með því að fjarlægja botnefni. Slíkt gæti haft í för með sér eyðileggingu búsvæða og aukinn óstöðugleika botnefnis (sbr. Þórólfur Antonsson ofl. 2008). Því leggjum við til að náma C takmarkist við áreyrar í öruggri fjarlægð frá árfarveginum. Aðrar námur í eða við Axará eru ekki líklegar til að hafa marktæk neikvæð áhrif á lífríki árinna.

Ofarlega á Öxi eru tvær tjarnir í nágrenni veglínunnar (tjarnir 1 og 2). Mikilvægt er að við vegaf framkvæmdirnar verði tjörnunum og votlendi þeim tengt hlíft við raski, ásamt því að staðsetning námu F verði ákvörðuð þannig að tjörn 1 verði ekki raskað. Líffræðilegur fjölbreytileiki milli tjarna á svæðinu skapar þeim sérstöðu. Þá ber að hafa í huga að votlendi þetta er hluti af efri hluta vatnasviðs Axará, hvers konar rask þar getur haft töluverð áhrif á ána og lífríki hennar.

Þegar komið er austur yfir vatnaskil, milli Skriðdals og Berufjarðar, einskorðast hugsanleg neikvæð áhrif veglagningar og efnisnáms á vatnalífríki við Berufjarðará og tjarnir í nágrenni vegstæða.

Eins og fram hefur komið er uppeldi og hrygning sjóbleikju á fiskgenga hluta árinna. Mikilvægt er að byggð verði brú en ekki ræsi á fiskgenga hlutanum og á það við alla kosti veglína. Mikilvægt er að huga vel að framkvæmdatíma brúargerðar, að framkvæmdirnar skarist ekki við hrygningartíma bleikjunnar og að sem minnst truflun verði á göngutíma hennar, tímabilið sem um ræðir er frá miðjum júlí til miðs nóvembermánaðar. Mikilvægt er að haf brúarinnar verði það vítt að ekki þrengi að núverandi farvegi, þannig að straumlag breytist ekki þess vegna (Guðmundur Ingi Guðbrandsson ofl. 2005). Farvegur neðan núverandi brúar hentar víðast hvar vel til hrygningar bleikju, til þess er botngerð hentug og straumlag víðast hvar ákjósanlegt. Þess vegna er mælt með því að náma N nái ekki út í núverandi farveg, enda virðast aðstæður bjóða upp á malarnám annars staðar en í farveginum. Á ljósmynd 5 er sýnt að efnisnám er t.d. mögulegt úr malarhjalla á hægri bakka árinna, með því að taka efni þar yrði hugsanlega mögulegt að hlífa ánni við öllu efnisnámi á afmörkuðu svæði námu N.

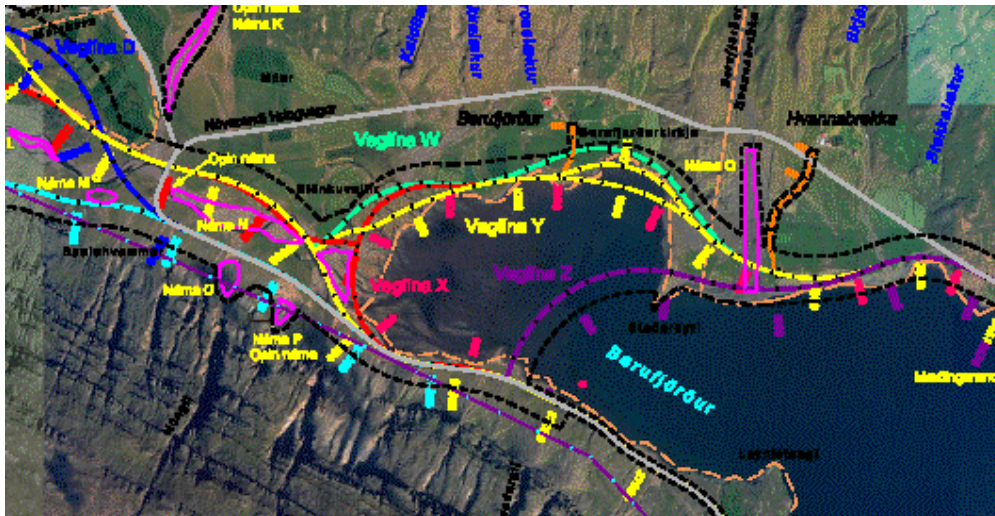




Ljósmynd 5. Við rafveiðar á stöð 6 í Berufjarðará, ofan brúarstæðis veglínu A og á vesturjaðri námu M. Þarna væri hægt að taka efni til vegagerðar í malarhjalla t.h. í stað þess að taka mól úr áreyrum. *Ljós. Karólína Einarsdóttir.*

Ofar í Berufirði, ofan Hænubrekku eru tvær tjarnir (Ljósmynd 4, 5. mynd) sem liggja í nálægð veglína A og B. Varað er við því að raska tjörnunum og votlendi í tengslum við þær, þar sem lítið er um tjarnir sem þessar á svæðinu. Tjarnirnar hafa mikla þýðingu fyrir líffræðilegan fjölbreytileika svæðisins, bæði hvað varðar gróður og dýr.

Í botni Berufjarðar hefur Vegagerðin sett fram nokkra kosti varðandi legu Hringvegar (21. mynd), veglínurnar X, Y, Z og W. Áhrif veglína X, Y og W á vatnalífriki verða helst þar sem Berufjarðará er þveruð. Á því svæði eru mikilvæg hrygningarsvæði og seiðabúsvæði fyrir sjóbleikju. Þess vegna er það mikilvægt að raska ánni sem minnst og að brúin sem byggð verður sé með sem víðustu hafi, þannig að áhrif á staumlag og botn verði sem minnst. Veglína Z liggur þvert yfir fjörðinn, neðan óss Berufjarðarár og mun ekki hafa marktæk neikvæð áhrif á vatnalífriki Berufjarðarár að því tilskildu að tryggð verði full vatnsskipti um brúna. Veglína D, á Axarvegi, þverar Berufjarðará rúmlega 100 m ofan núverandi brúar, verði byggð brú en ekki ræsi munu áhrifin á vatnalífriki verða óveruleg.



21. mynd. Yfirlitsmynd yfir veglínukosti í Berufjarðarbotni. Inn á myndina eru merktar veglínur hringvegjar, X (rauð brotalína), Y (gul), Z (fjólublá) og W (ljósgræn). Auk þess eru merktar inn veglínur vegna Axarvegjar, D (dökkblá), A (gul), B (rauð) og C (ljósblá).

Eins og fyrr er getið er fána vatnakerfanna fremur fábreytt og þéttleiki lítill. Hins vegar þýðir það ekki að vatnalífrikið sé þar með öllu ómerkilegt. Tegundafæð í vistkerfi er líka sérstakt ástand. Það getur verið einkennandi fyrir svæðið sem það tilheyrir en sérstakt þegar það er borið saman við önnur svæði. Ólík vistkerfi eru ekki síður mikilvæg þegar líffræðilegur fjölbreytileiki er skoðaður. Tjarnirnar, votlendi, lækir og ár mynda órjúfanlega heild. Allt sem ofar gerist á vatnasviði hefur áhrif á það sem neðar gerist og er mikilvægt að hafa það í huga við framkvæmdir sem þessar. Vatnakerfin hafa tekið sinn þátt í mótun landslags svæðisins og hafa án efa fagurfræðilegt gildi fyrir svæðið í heild sinni.

Ekki er lögð til vöktun, en þess í stað verði framkvæmd rannsókn á seiðabúskap, svif- og botndýrum tveimur árum eftir að framkvæmdum lýkur. Þetta verði gert til þess að sjá hvernig til hafi tekist og til mats á því hvort grípa þurfi til mótvægisáðgerða af einhverjum sökum. Rannsóknin gæti einskorðast við fiskgengan hluta Berufjarðarár, fiskgengan hluta Axarár, austurströnd Skriðuvatns og þær tjarnir sem verða fyrir áhrifum vegna framkvæmda.

## Þakkir

Samstarfsfólk á Veiðimálastofnun fær bestu þakkir fyrir ýmsar upplýsingar sem það lagði til við gerð þessarar skýrslu. Sérstaklega ber að þakka Guðna Guðbergssyni sem gaf upplýsingar úr veiðiskýrslum, Jóni S. Ólafssyni og Magnúsi Jóhannssyni sem gáfu upplýsingar og lásu skýrsluna yfir í handriti.

## Heimildir

- Arnþór Garðarsson 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. Týli 9:1-10.
- Guðmundur Ingi Guðbrandsson, Bjarni Jónsson, Eik Elfarsdóttir og Karla Bjarnason, 2005. Áhrif brúa- og ræsagerðar á ferðir ferskvatnsfiska og búsvæði þeirra. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-N/0503, 101 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Bleikja á Auðkúluheiði. *Náttúrufræðingurinn* 67 (2), bls. 105-124
- Hákon Aðalsteinsson & Gísli Már Gíslason 1998. Áhrif landrænna þátta á líf í straumvötnum). *Náttúrufræðingurinn* 68: 97-112
- Helga Aðalsteinsdóttir, Magnús Björnsson og Sóley Jónasdóttir, 2008. Axarvegur (939) og Hringvegur um Berufjarðarbotn. Drög að tillögu að matsáætlun. Vegagerðin, Aætlanir og hönnunarkaup Akureyri, 37 bls.
- Helgi Hallgrímsson. 1979. *Veröldin í vatninu*. Bókagerðin Askur, Reykjavík, 215 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1993. Rannsóknir á sjóbleikju í Álftafirði, Hamarsfirði og í Berufirði. Skýrsla Veiðimálastofnunar. VMST-R/93023, 22 bls.
- Jensen 1984, The selection of Arctic charr by nylon gill nets. Í-L.Johnson and B.L.Burns (ritstj.). *Biology of the Arctic charr*, Proceedings of the Int. Symp. On Arctic charr, Winnipeg. University Manitoba Press: 462–469
- Jón S. Ólafsson, Guðrún Lárusdóttir og Gísli Már Gíslason 1998. Botndýralíf í Elliðaánum. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 41.
- Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson, 2000. Chironomids in glacial and nonglacial rivers in Iceland: a comparative study. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 720-726.
- Jón Kristjánsson, 1975. Rannsóknarferð til Austurlands. Skýrsla Veiðimálastofnunar.
- Jón Kristjánsson, 1984. Framkvæmd silungsveiðiverkefnis SFA 1983. Skýrsla Veiðimálastofnunar, 16 bls.
- Paul S. Giller og Björn Malmquist 1998. *The Biology of Streams and Rivers*. Oxford University Press. 296 bls.
- Sigurður Guðjónsson 1990. *Classification of Icelandic watershed and rivers to explain life history strategies of Atlantic salmon*. Doktorsritgerð við Oregon State University.
- Sigurjón Rist 1990. *Vatns er þörf*. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, 248 bls.
- Yfirlitskönnun íslenskra vatna, samræmdur gagnagrunnur. Samvinnuverkefni: Háskóla Íslands - líffræðiskor, Hólaskóla, Náttúrufræðistofu Kópavogs og Veiðimálastofnunar.
- Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2008. Endurheimt uppeldissvæða laxfiska í Elliðaánum. Fræðaðing landbúnaðarins 2008:220-226.
- Þórólfur Antonsson, Sigurður Guðjónsson, Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Eik Elfarsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2008. Malartekja úr ám. *Fræðaðing landbúnaðarins* 2008: 211-216.
- Ævar Petersen, 1988. Vatnamýs. *Náttúrufræðingurinn* 58(1): 31-35

## Viðauki 1 – upplýsingar og yfirlit

Stöð	Nýtt númer á stöð	Staður	vegna:	Sýnagerð	Fjöldi sýna	Fjöldi unna sýna	Staðsetning
1	S1	Skriðuvatn	Viðmið	Steinasýni	5	2	64°57.594 N 14°38.069 W
2	S3	Skriðuvatn	Vegst. A í vatni	Svifsýni	1	1	64°57.013 N 14°38.201 W
3	S2	Skriðuvatn	Vegst. A í vatni	Steinasýni	5	5	64°57.072 N 14°38.118 W
4	A1	Axará	Náma B	Sparksýni	5	5	vantar
5	A2	Axará	Viðmið	Sparksýni	5	2	64°55.844 N 14°38.713 W
6	A3	Axará	Náma D	Sparksýni	5	5	64°53.783 N 14°38.718 W
7	A4	Axará	Viðmið	Sparksýni	5	2	vantar
8	T1	Tjörn 1	Náma G	Svifsýni	1	1	64°50.900 N 14°40.443 W
9	T2	Tjörn 2	Við vegst. A	Svifsýni	1	1	64°50.632 N 14°40.327 W
10	T3	Tjörn 3	Viðmið	Svifsýni	1	1	64°50.468 N 14°40.708 W
11	T6	Tjörn 6	Vegst. A	Svifsýni	1	0	64°50.172 N 14°40.004 W
12	B1	Berufjarðará	Náma I	Sparksýni	5	5	64°48.705 N 14°38.594 W
13	B2	Berufjarðará	Viðmið	Sparksýni	5	2	64°48.707 N 14°38.164 W
14	T4	Tjörn 4	Vegst. A	Svifsýni	1	1	64°48.654 N 14°36.777 W
15	T5	Tjörn 5	Vegst. A	Svifsýni	1	1	64°48.593 N 14°36.787 W
16	B3	Berufjarðará	Veg/brúarst. B og C við Gljúfur	Sparksýni	5	5	64°48.258 N 14°34.396 W
17	B4	Berufjarðará	Viðmið	Sparksýni	5	2	64°48.283 N 14°34.088 W
18	B5	Berufjarðará	Náma M og brúarstæði	Sparksýni	8	5	64°47.453 N 14°30.448 W
19	B6	Berufjarðará	Vegst. C á Eyrum	Sparksýni	5	5	64°47.562 N 14°31.093 W
20	B7	Berufjarðará	Viðmið	Sparksýni	5	2	64°47.694 N 14°31.676 W
				Alls:	75	53	

einnig voru tekin reksýni þar sem tekin voru sparksýni, alls 11. Samtals voru því tekin 86 sýni.

Viðauki 2. Berufjarðará

Svæði-sýni	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-2	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-2	4-4	5-1	5-2	5-3	5-4	5-5	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	7-2	7-4
<b>Chironomidae (rykmý)</b>																										
lirfa	351	458	390	326	385	264	222	52	87	162	55	35	109	147	59	147	81	72	169	177	135	399	278	298	212	150
púpa	0	0	1	0	0	0	0	5	2	9	2	2	1	0	1	3	4	0	4	1	1	19	7	3	3	5
<b>Ceratopogonidae (lúsmý)</b>																										
lirfa	1	0	0	2	1	5	2	1	3	0	3	0	2	14	9	43	21	4	26	13	7	15	113	32	4	3
<b>Simuliidae (bitmý)</b>																										
<i>Prosimulium ursinum</i> (meyjarmý)	23	46	64	11	88	4	3	30	0	43	0	1	1	0	0	2	0	2	1	0	1	7	3	7	0	1
<i>Simulium vittatum</i> (mývargur)	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Tipulidae (hrossaflugur)</b>																										
lirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trichoptera (vorflugur)</b>																										
hús	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Plecoptera (steinaflugur)</b>																										
lirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2	0	0	4	1
<b>Copepoda (árfætlur)</b>																										
Cyclops (augndíli)	3	0	1	8	11	5	2	0	7	0	3	4	11	1	1	0	6	4	106	0	8	6	0	14	28	5
Canthocamptidae (ormdíli)	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cladocera (vatnaflær)</b>																										
Polyphemus pediculus (hnoðafló)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Oligochaeta (ánar)</b>	26	6	17	38	23	15	14	4	35	26	30	7	40	118	12	9	33	34	126	78	88	77	100	230	412	58
<b>Nematoda (práðormar)</b>																										
Acarina (maurar)	6	18	11	4	3	6	3	2	6	4	4	3	1	1	1	0	4	1	0	1	2	8	2	1	0	1
<b>Ostracoda (skelkrabbar)</b>	13	18	14	32	32	33	9	2	25	37	6	6	11	8	0	0	1	0	0	1	6	3	0	8	36	5
<b>Hirudinea (igllur)</b>	0	2	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	1	0	0	2	0	0	0	4	0	0
<b>Dytiscidae (brunnklukkur)</b>																										
vatnskettir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<b>Collembola (stöckmor)</b>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ógr. skordýralirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Landr. skordýr	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

## Viðauki 3. Axará

Svæði-sýni	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-2	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-2	4-4
<b>Chironomidae (rykmý)</b>														
lirfa	155	56	62	24	38	19	43	77	87	96	65	132	125	97
púpa	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Ceratopogonidae (lúsmý)</b>														
lirfa	3	1	0	0	4	2	9	5	0	0	0	0	0	0
<b>Simuliidae (bitmý)</b>														
<i>Prosimulium ursinum</i> (meyjarmý)	13	2	1	0	0	0	0	0	3	17	6	4	11	13
<i>Simulium vittatum</i> (mývargur)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Limoniidae (vængdýlaflugur)</b>														
lirfa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<b>Plecoptera (steinaflugur)</b>														
lirfa	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Muscidae (lækjaflugur)</b>														
lirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<b>Empididae (strandflugur)</b>														
lirfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>Copepoda (árfætlur)</b>														
Cyclops (augndíli)	4	2	10	8	11	3	10	8	4	2	2	10	11	11
Canthocamptidae (ormdíli)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<b>Cladocera (vatnaflær)</b>														
<i>Bosmina coregoni</i> (ranafló)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Oligochaeta (ánar)	73	100	66	31	11	30	28	53	15	18	20	126	7	7
<b>Nematoda (bráðormar)</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Acarina (maurar)	75	43	30	24	34	25	8	42	15	41	13	43	20	27
<b>Ostracoda (skelkrabbar)</b>	14	5	16	19	21	0	21	4	0	0	1	4	0	0
Hirudinea (igllur)	0	0	14	4	1	9	0	3	0	0	0	0	0	0
<b>Collembola (stökkmor)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
ógr. skordýralirfa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Landr. skordýr	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Viðauki 4. Skriðuvatn

<b>Svæði-sýni</b>	1-2	1-4	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5
Fjöldi á m2							
<b>Chironomidae (rykmý)</b>							
lirfa	2573	5513	2641	4676	2488	2583	4938
pupa	482	240	0	180	131	0	0
<b>Simuliidae (bitmý)</b>							
<i>Prosimulium ursinum</i> (meyjarmý)	0	120	0	0	0	0	0
<b>Trichoptera (vorflugur)</b>							
lirfa	0	0	75	0	0	0	0
pupa	0	0	0	180	0	0	0
hús	0	0	75	0	0	76	0
<b>Copepoda (árfætlur)</b>							
Cyclops (augndíli)	161	240	302	0	131	76	120
Canthocamtidae (ormdíli)	13508	3116	5584	540	1702	3115	3131
Nauplii (árfætlulirfa)	161	0	226	0	0	76	0
<b>Cladocera (vatnaflær)</b>							
<i>Alona sp.</i> (mánaflær)	0	0	302	0	0	0	0
<i>Cydorus sphaericus</i> (kúlufló)	322	240	75	0	131	0	120
<b>Oligochaeta (ánar)</b>	0	2277	1207	180	841	1900	2168
<b>Nematoda (práðormar)</b>	0	240	151	0	327	76	120
<b>Acarina (maurar)</b>	0	240	151	180	0	76	120
<b>Ostracoda (skelkrabbar)</b>	0	360	226	0	196	152	0
<b>Hirudinea (iglur)</b>	0	0	75	0	0	0	0
<b>Tardigrada (bessadýr)</b>	643	120	830	0	262	456	0

Viðauki 5. Tjarnir

Staður	Tjarnir á Öxi			Tjarnir í Berufirði	
	1	2	3	4	5
<b>Chironomidae (rykmý)</b>	10	12	12	13	18
<b>Trichoptera (vorflugur)</b>	0	0	2	16	23
<b>Empididae (strandflugur)</b>	0	0	0	1	0
<b>Copepoda (árfætlur)</b>					
<i>Cyclops</i> (augndíli)	11	16	16	136	348
Nauplii (árfætlulirfa)	60	4	132	0	0
Diatomus (rauðdíli)	0	0	8	1920	0
<b>Cladocera (vatnaflær)</b>					
<i>Bosmina coregoni</i> (ranafló)	0	30	20	0	0
<i>Alona</i> sp. (mánaflær)	2	12	12	8	9
<i>Cydorus sphaericus</i> (kúlufló)	0	30	8	1920	144
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> (broddfló)	0	24	4	24	0
<i>Acroperus harpae</i> (hjálmfló)	0	8	12	16	6
<i>Eurycerus lamellatus</i> (efjufló)	0	36	36	32	6
<i>Simoscephalus vetulus</i> (hakafló)	0	0	0	256	0
<i>Polyphemus pediculus</i> (hnoðafló)	0	0	0	704	87
<b>Oligochaeta (ánar)</b>	3	12	16	0	18
<b>Nematoda (práðormar)</b>	1	10	0	0	0
<b>Acarina (maurar)</b>	11	2	8	0	2
<b>Ostracoda (skelkrabbar)</b>	0	4	108	0	12
<b>Dytiscidae (brunnklukkur)</b>					
Vatnskettir	0	0	0	3	0
Brunnklukkur	0	0	0	2	0
<b>Collembola (stöckmor)</b>	18	2	8	60	6
<i>Pisidium</i> (efjuskel)	0	12	0	0	2
<i>Lepidurus arcticus</i> (skötuormur)	0	6	0	0	0
<i>Lymnaea</i> (vatnabobbar)	0	0	0	14	11



Viðauki 6. Botngerð og dýpi á sýnatökustöðum.

Axará							Berufjarðará								
Stöð-sýni	Botngerð (%)	sandur og fín möl (<1cm Ø)	möl (1-7cm Ø)	steinar (7-20cm Ø)	hnullungar (>20 cm Ø)	klöpp	Dýpi (cm)	Stöð-sýni	Botngerð (%)	sandur og fín möl (<1cm Ø)	möl (1-7cm Ø)	steinar (7-20cm Ø)	hnullungar (>20 cm Ø)	klöpp	Dýpi (cm)
1-1		0	30	70	0	0	27	1-1		0	60	40	0	0	5
1-2		0	30	70	0	0	28	1-2		0	60	40	0	0	10
1-3		0	50	50	0	0	27	1-3		0	50	50	0	0	5
1-4		0	50	50	0	0	20	1-4		0	40	60	0	0	7
1-4		0	50	50	0	0	26	1-4		0	50	50	0	0	10
2-2		0	20	70	10	0	20	2-2		0	80	20	0	0	14
2-4		10	30	60	0	0	25	2-4		0	90	10	0	0	17
3-1		0	10	60	30	0	25	3-1		0	20	50	30	0	45
3-2		0	20	60	20	0	29	3-2		10	60	30	0	0	41
3-3		0	10	70	20	0	33	3-3		0	30	20	50	0	50
3-4		0	10	10	0	80	39	3-4		10	90	0	0	0	37
3-5		0	40	50	10	0	28	3-5		10	60	30	0	0	43
4-2		0	0	70	30	0	15	4-2		10	60	0	30	0	50
4-4		0	10	40	50	0	14	4-4		0	90	0	10	0	15
								5-1		0	100	0	0	0	50
								5-2		0	100	0	0	0	10
								5-3		0	95	5	0	0	59
								5-4		0	100	0	0	0	10
								5-5		0	90	10	0	0	15
								6-1		0	80	20	0	0	33
								6-2		0	80	20	0	0	25
								6-3		0	30	50	20	0	30
								6-4		0	50	50	0	0	13
								6-5		0	60	40	0	0	18
								7-2		0	40	60	0	0	33
								7-4		0	50	20	30	0	45